



बुलबुल-सीरीज—सख्या ८

# पौधों की दुनिया

---

लेखक—

श्री नारायण प्रसाद अरोड़ा बी० ए०

---

मुद्रक—विश्वप्रकाश, कला प्रेस, प्रयाग

प्रकाशक—भीष्म एण्ड ब्रादर्स, पटकापुर, कानपुर ।

---

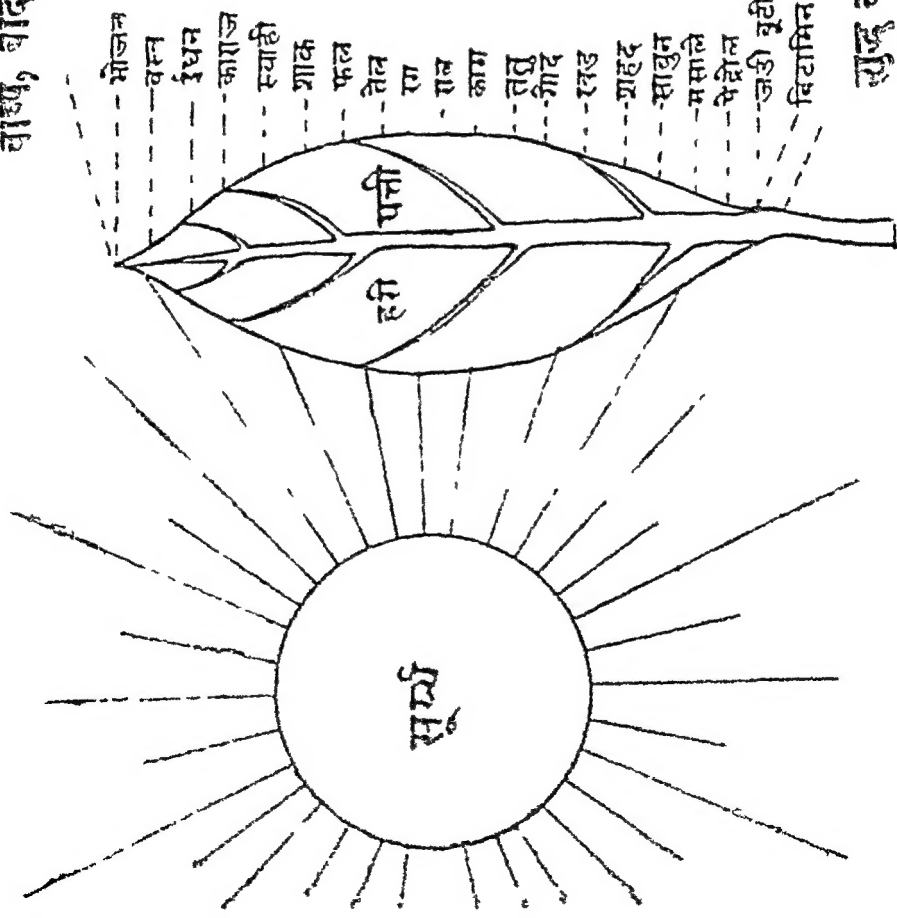
पुस्तक मिलने का पता—

**ज्ञान मन्दिर**

G/O भीष्म एण्ड ब्रादर्स।

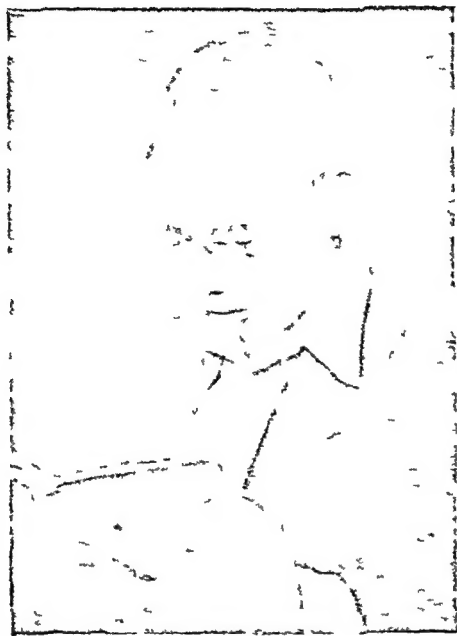
पटकापुर, कानपुर

वायु, बादल, तथा वर्षा



सूर्य किरणों की दरी पत्तियों  
से प्रविष्ट तथा पन्दीकृत शक्ति ही  
पेड़ - पौधों द्वारा रूपान्तरित  
होकर शुद्ध वायु, वर्षा, विभिन्न  
प्रकार के भोजन, वस्त्र, शक्तियाँ  
इत्यादि, तथा व्यवसाय की  
असंख्य अत्यावश्यक और सुखद  
वस्तुओं व मनुष्य जाति के वैभव,  
उन्नति तथा पराक्रम का मूल  
कारण है ।

शुद्ध वायु ( ऑक्सिजन )



श्री सिद्धाजी श्रोत्र

वनस्पति-विज्ञान के विद्यार्थी अपने कनिष्ठ पुत्र  
शिवाजी अरोड़ा  
को  
स्नेह-भेंट

—ना० प्र० अरोड़ा

## प्रस्तावना

विज्ञान-शास्त्र के ज्ञाताओं ने समस्त भूमण्डल के पदार्थों को तीन भागों में विभक्त किया है—(१) जीवधारी (२) वनस्पति और (३) खनिज। पहले और दूसरे भाग के पदार्थों में जान होती है। इसलिए उन्हें सेंद्रिय पदार्थ भी कहते हैं। तीसरे भाग के पदार्थों को निरिन्द्रिय अर्थात् जड़ पदार्थ कहते हैं। जिस शास्त्र में पहले दो भागों के पदार्थों का वर्णन है उसे जीव-विद्या कहते हैं। वनस्पति-शास्त्र भी इसी जीव-विद्या की एक शाखा है। इसमें केवल वनस्पतियों का वृत्तान्त है। इस शास्त्र से हमको मालूम होता है कि वृक्षों की शकल कैसी है, उनकी बनावट कैसी है, उनके जीवन के नियम क्या हैं, वर्तमान काल में उनके विभाग किस तरह किये गये हैं, भूतकाल में वे किन-किन विभागों में विभक्त किये गये थे, उनमें कौन-कौन गुण हैं—इत्यादि। और भी अनेकानेक बातों का, जो वृक्षों से सम्बन्ध रखती हैं, वनस्पति-शास्त्र में वर्णन रहता है।

इस शास्त्र के दो भाग हैं। पहले भाग का नाम अङ्गाशविचार है। उसमें वृक्षों की बाहरी और भीतरी बनावट तथा उनके भिन्न-भिन्न अवयवों का वर्णन होता है। दूसरे भाग का नाम जीवाश-विचार है। उसमें वृक्षों के जीवन का वृत्तान्त रहता है। इसी तरह इस शास्त्र के प्रथम भाग अर्थात् अङ्गाश-विचार के भी दो भाग हैं। पहले में वनस्पतियों के बाहरी आकार-प्रकार का वर्णन होता है और दूसरे में भीतरी का। जिस भाग में वनस्पतियों के बाहरी अंश से सम्बन्ध रखनेवाली बातों का विचार किया जाता है, उसे अङ्गरेजी में 'मारफालोजी' अर्थात् शरीर-तुलना-शास्त्र कहते हैं।

आइए पहले यह देखें कि बीजावस्था से आरम्भ करके वृक्षों की वृद्धि किस तरह होती है। उदाहरणार्थ, एक बादाम लीजिए और थोड़ी देर उसे

पानी में पड़ा रहने दीजिए । फिर उसे निकाल कर देखने पर उसमें ऊपर एक बादामी रङ्ग की भित्ती देल पड़ेगी । उसे अलग करने पर भीतर सफेद गूदा सा दिखाई देगा । यह भित्ती और गूदा बादाम के उस बीज के दो भाग हैं । भित्ती का शास्त्रीय नाम बीजावरण है और गूदे का कलल । यह कलल बीज का मुख्यांश है । इसी में भावी वृक्ष के मुख्य और आवश्यक अङ्ग सूक्ष्मरूप में उपरिथित हैं । प्रारम्भिक अवस्था में इन अङ्गों के पालन-पोषण के लिए कुछ सामग्री भी वही मौजूद रहती है । जब तक ये अङ्ग इस योग्य नहीं हो जाते कि वे अपना पालन-पोषण आपही कर सकें तब तक कलल का वह अंश, जो आवश्यक नहीं होता, इनका पोषण करता है ।

कलल के भी दो भाग होते हैं । छिलका उतारने पर बादाम का जो भाग रह जाता है उसमें एकही-से दो गूदेदार टुकड़े होते हैं । ये दोनों टुकड़े अलग-अलग किये जा सकते हैं । इनको बीज-दल या बीज-पल्लव कहते हैं । यही दोनों गूदेदार टुकड़े वृक्ष का पालन-पोषण प्रारम्भिक अवस्था में करते हैं । इसीलिए इनको पोषणकारिणी पत्तियाँ भी कहते हैं । कलल का यह पटला भाग है ।

इन दोनों गूदेदार टुकड़ों के बीच में एक अक्षुर होता है । इसी अक्षुर से ये दोनों टुकड़े जुड़े रहते हैं । इसका एक सिरा इन टुकड़ों के भीतर रहता है और दूसरा बाहर । जो भाग बाहर रहता है उसे ऊर्ध्वतनु कहते हैं और जो भीतर रहता है उसे अधस्तनु कहते हैं । यही दोनों तनु कलल का दूसरा भाग कहलाते हैं । वृक्ष उत्पन्न होने पर अधस्तनु से वृक्ष की जड़ बनती है और ऊर्ध्वतनु से वृक्ष का धड़ ।

हर बीज के कलल या गर्भ में इन दोनों भागों, अर्थात् दल और तन का होना परमावश्यक है । परन्तु यह आवश्यक नहीं है कि हर बीज के गूदे



हिस्से में दो भाग हो, क्योंकि बहुत से ऐसे भी बीज होते हैं जिनके दल दो भागों में विभक्त नहीं होते ।

दलों के अनुसार सम्पूर्ण फूलदार वृक्षों की तीन श्रेणियाँ की गई हैं । प्रथम श्रेणी में वे वृक्ष हैं जिनके बीज के गूदेदार टुकड़े के दो भाग हो सकते हैं । उन्हें द्विदल कहते हैं । दूसरी श्रेणी में वे हैं जिनके बीज के गूदेदार टुकड़े में एक ही भाग होता है । उन्हें एकदल कहते हैं । तीसरी श्रेणी में वे वृक्ष हैं जिनके बीज में गूदेदार भाग ही नहीं होता । उनको निर्दल कहते हैं । परन्तु इस तीसरी श्रेणी के वृक्षों में न तो असली फूल ही होता है और न असली बीज ही ।

बीज बोने पर उसका एक भाग, अर्थात् अधस्तनु नीचे की तरफ जाकर वृक्ष की जड़ बन जाता है, और दूसरा भाग, अर्थात् ऊर्ध्वतनु, ऊपर की ओर बढ़ कर वृक्ष का धड़ बन जाता है । रहे बीज के दल सो उनसे वृक्ष की पहली पत्तियाँ बनती हैं । यही तीन चीजें, अर्थात् जड़, धड़ और पत्तियाँ, वृक्ष के प्रधान अङ्ग हैं । यही अङ्ग वृक्ष का पालन-पोषण करते हैं । इस लिए उन्हें पोषण करने वाले अङ्ग भी कहते हैं ।

वृक्षों में कुछ अङ्ग और भी होते हैं । उनका काम यह है कि नया बीज बना कर अपने सदृश दूसरे वृक्ष पैदा करें । इनको उत्पादक अङ्ग कहते हैं । अतएव वृक्षों में दो तरह के अङ्ग होते हैं—एक तो पालन पोषण करने वाले अर्थात् पोषक-अङ्ग, और दूसरे अपने सदृश वृक्ष पैदा करने वाले अर्थात् उत्पादक-अङ्ग, इन अङ्गों का वर्णन करना और अन्य आवश्यक तथा विशेष बातें बतलाना वनस्पति-शास्त्र का विषय है । इस प्रस्तावना में यह सब कुछ नहीं लिखा जा सकता । यहाँ तो कुछ रोचक सामग्री संग्रहीत कर दी गई है । विशेष रुचि रखने वालों को वनस्पति-शास्त्र की अन्य पुस्तकों को पढ़ना होगा ।

—नारायण प्रसाद अरोड़ा

# विषय-सूची

49/

	पृष्ठ		पृष्ठ
भूमिका	६	पुष्पो की आत्म-रक्षा	५३
<u>वनस्पति-विज्ञान</u>	२७	खाद	५४
आकार-शास्त्र	२८	बड़े से बड़े और छोटे से छोटे पौधे	५५
अन्तरग-आकार या अंग-		वृक्ष का अंग व्यवच्छेद	५६
व्यवच्छेद-विद्या	३१	फूलों की प्राचीनता	५७
भू-वर्गीकरण	३३	तीन आवश्यक वस्तुयें	५८
नामकरण	३४	बिजली पौधों की बाढ़ में सहायता	
विकास	३६	करती है	६०
वश-प्रकृति	३६	रग और वृक्ष-वृद्धि	६१
वनस्पतियों के चमत्कार	३७	पौधे के अंग	६२
वनस्पति शास्त्र से सम्बन्धित-		पत्तियाँ	६२
विज्ञान	३७	<u>वृक्ष-जीवन की विचित्रताएँ</u>	६४
<u>वृक्ष-जीवन का विकास</u>	५१	जंगल-रसायनशाला	६५
पौधों में कोष	४१	जो पुष्प खाये जाते हैं	६७
कुकुरमुत्ते के कुल्ल उपयोग	४२	पुष्पो पर बाजों का असर	६८
पौधों की जड़ों का कार्य	४४	बीज यात्रा करते हैं	६८
कीड़ों पर निर्वाह करने वाले पौधे	४६	पौधों के शत्रु	७१
नये पौधे उपजाना	४८	पौधों में जीवन की होड़	७२
गोंठ और कन्द	५०	पौधों में पराग-मिश्रण	७३
पुष्पो के विभिन्न प्रकार	५१	रग और गंध कीड़ों को	
कोंटे	५१	आकर्षित करते हैं	७४
बीज-वितरण	५२	पत्तियों का रग क्यों बदलता है	७५

	पृष्ठ	पृष्ठ
प्रकृति की विचित्र जराही	७८	पोधों में स्पन्दन १०३
समुद्र-गर्भ में पेड़-पौधे	७९	<u>वृक्षों में आत्म-रक्षा की प्रवृत्ति</u> १११
पौधों में चमत्कार	८०	<u>पुष्पों की उपयोगिता</u> ११५
पौधों के नाम	८१	भोजन के रूप में फूल ११५
पौधों की उपयोगिता	८१	फूलों में खाद्य-मूल ११७
<u>वनस्पति-जगत में अपहरण</u>	८३	औषधि के रूप में फूल ११७
याचक पौधे	८३	नीम के फूलों के कुछ प्रयोग ११८
ठग पौधे	८५	पुष्पों के सम्बन्ध में अन्य बातें १२०
पराब्रभोजी व डाकू पौधे	८५	पुष्पों के सम्बन्ध फुटकर बाने १२२
कजूस पौधे	८७	ऋतुओं के अनुसार पुष्पों का १२३
मासाहारी पौधे	८८	प्रयोग १२३
अन्य अपहरण करने वाले पौधे	९३	<u>वनस्पति विज्ञान की आधुनिक</u>
वनस्पतियों की संवेदनशीलता		<u>प्रवृत्तियों</u>
तथा संज्ञान अथवा सचेतन		वृक्षों का स्नान १२४
पौधे	९६	वनस्पति-जगत में सामाजिक
<u>पौधों की इन्द्रियाँ</u>	१०२	विधान १२५
		मनुष्य के बनाये पौधे १२६

# भूमिका

श्रद्धेय अरोड़ा जी ने आदेश किया है कि मैं उनके बन्दीगृह के अवकाश में लिखी हुई पुस्तक "पौधों की दुनिया" की भूमिका लिखूँ। यह आदेश उन्हीं के योग्य है, और उनकी उदारता, सहृदयता तथा प्रेम का सूचक है। उनका हमारे कुटुम्ब से चिरकालीन सम्बन्ध है—वह मेरे ज्येष्ठ भाई के लेंगोटिया वार हैं और हम लोगों पर उनकी हमेशा बड़ी कृपा रही है। मेरे वह स्कूल में गुरु भी रह चुके हैं। इस प्रकार उनके और हमारे बीच एक घनिष्ठ संपर्क रहा है और उनके आदेश की पूर्ति मैं अपना परम धर्म समझता हूँ।

विचार करके देखा जाय तो जीवन वस्तुतः संग्राम है, जन्म से मृत्यु पर्यन्त, हर घड़ी और पल, जीवधारियों को अपनी परिस्थिति के साथ, किसी न किसी रूप में, संग्राम करना पड़ता है, कभी कभी तो यह स्पष्ट दिखाई देता है, पर अनेक दशाओं में वह गुप्त रीति से ही प्रचलित रहता है, तथा ऊपर से एक प्रकार की शान्ति सी दिखाई देती है। जीवन की संपन्नता तथा सार्थकता उसी हद तक होती है जिस हद तक इस संग्राम में विजय की प्राप्ति होती है। विजय प्राप्त करना निर्भर है पर्याप्त और समुचित साधनों पर, और साधनों का निर्णय तथा प्रयोग बड़ी व्यक्ति कर सकता है जिसको ज्ञान हो अपनी परिस्थिति के और स्वयं अपने विषय में। इसी आदर्श का उल्लेख 'चाणक्य-नीति' में किस सुन्दरता से किया गया है :—“कः कालः कानि मित्राणि को देशः को व्यवसयो । कान्याह कालः शक्तिरिति चित्तं सुदुर्मुहः” । ज्ञान-बल एक बड़ी और अति प्रभावशाली शक्ति है जिसके द्वारा मनुष्य ने और शक्तियों को अपना दाग उना कर अमूल्य प्रभावशाली अनुभवान और आविष्कार गूढ़ से गूढ़ विषयों पर कर डाले, और उस राजाने को जिसको प्रकृति ने सृष्टि के प्रादुर्भाव से अनेकों वर्षों तक ब्रह्म की भाँति छिपा कर रक्खा था अपने अपने में

कर लिया। इनकी चचा का यह स्थान नहीं तो भी सरसरी भौति कुछ का स्मरण करा दिया जाय—उसी बल का यह फल स्वरूप है कि मनुष्य आज जल-चरो की भांति गभीर से गभीर सागरों में विचरता है, पक्षियों की भांति उनकी कई गुना तेजी से उड़ता है, सैकड़ों-कोसों की दूरी पर बैठे हुए व्यक्तियों से बातचीत कर सकता है और उनको देख भी सकता है, इत्यादि। साराश ज्ञान-बल ही असली बल है। इसीलिए कहा गया है “ज्ञानेन हीनाः पशुभिः समानाः” अंग्रेजी में भी कहावत है “Knowledge is power.” (ज्ञान बल है।)

प्रकृति-ज्ञान, मनुष्य की विद्या का एक बहुत बड़ा अंश है। जिस समय मनुष्य जाति का उत्थान पर्याप्त अंश में नहीं हुआ था और मनुष्य अशिक्षित ही नहीं बरन् असभ्य और जंगली था उस समय केवल प्रकृति की पुस्तक ही उसके ज्ञान-प्राप्ति का साधन थी और उसी के अध्ययन से वह धीरे-धीरे सभ्य और शिक्षित होने का दावादार हो गया। यह प्रकृति की पुस्तक बिना किसी खर्च के सभी के लिए प्राप्य है चाहे कोई शिक्षित हो व अशिक्षित, पर कुछ लोगों ने इसका विशेष रूप से अध्ययन किया है और प्राकृतिक दृश्यों तथा क्रियाओं पर मनन किया है, जिनका अवसर और अवकाश सर्वसाधारण के समय और शक्ति के बाहर है। उनके मनन और अध्ययन के अनुभवों का, लेखों द्वारा, सर्वसाधारण थोड़े ही समय में तथा थोड़ी ही मेहनत से पूरा लाभ उठा सकते हैं। पाश्चात्य देशों में अनेक ऐसी पुस्तकें हैं जिनको सुप्रसिद्ध वैज्ञानिकों ने जनता की शिक्षा और मनोरंजन के लिए लिखा है, जिनके द्वारा वहाँ के साधारण व्यक्ति का भी ज्ञान और जानकारी दूसरे देशों के शिक्षित व्यक्तियों से कहीं अधिक है। वहाँ का बच्चा-बच्चा छोटी ही अवस्था में पर्याप्त ज्ञान अपने माता-पिता के साधारण वार्तालाप द्वारा ही प्राप्त कर लेता है। यही कारण है कि वहाँ के लोग इतने सुपरिचित, सतर्क और पराक्रमी होते हैं और हर जगह

अपना सिका जमा लेते है । हमारे हिन्दुस्तान मे प्रायः ऐसी पुस्तकों की कमी है, हिन्दी भाषा मे तो इनी-गिनी ही होगी । इनमे से कई को अरोड़ाजी ने समय-समय पर लिखा है । हिन्दी-जगत और प्रकृति-ज्ञान के जिज्ञासुओं को इस बात का गौरव और अरोड़ाजी के प्रति अनुगृहीत होना चाहिये ।

प्रस्तुत पुस्तक मे अरोड़ाजी ने वनस्पतियों के सम्बन्ध के बहुत सी मनोरंजक और उपयोगी अनेक स्थानों मे वर्णित बातों का सकल न किया है, और उद्भिज-जगत का पाठको को दिग्दर्शन कराया है, जिससे इस जगत के निवासियों की आकृति व निर्माण, उनकी उत्पत्ति व इतिहास, उनका गार्हस्थिक तथा सामा-जिक जीवन, उनके अंग-प्रत्यंग तथा उनकी क्रियाएँ, उनका विवाह, प्रजनन व प्रसार, उनके शत्रु और मित्र, पत्रों पुष्पो तथा फलों की उपयोगिता; पौधों की विलक्षणता व विचित्रता, इत्यादि, इत्यादि, अनेक रोमाचकारी, अपरिचित, विज्ञापक तथा शिक्षापूर्ण विषयों का पर्याप्त ज्ञान थोड़े ही समय में प्राप्त हो जाता है ।

वस्तुतः वनस्पति-जगत एक अद्भुत संसार है, बहुत से लोग तो कदाचित् इस बात से भी अनभिज्ञ है कि पेड़ पौधे सजीव है । पर थोड़े से ही विचार व जाँच से पता लग जाता है कि और जीवों की तरह उनकी उत्पत्ति होती है, वह बढ़ते है, जीवन सन्तन्धी अनेक क्रियाएँ करते है, बालबच्चे मदा करते है और अंत मे मर जाते है । पर इनमे बहुत सी विलक्षणताएँ है जो साधारणतः न तो ज्ञात है और न एकाएक विश्वासनीय है । इस जगत के निवासी बिना मुँह के खाते-पीते है, बिना पैरों के चलते है, बिना हाथों के पकड़ सकते है, नेत्रहीन, देख सकते हैं और स्नायु व मस्तिष्क न होने पर भी वह परिस्थिति का ज्ञान प्राप्त करके अपना पूरा निर्वाह कर लेते हैं । यह जानकर तुलसीदास जी के वाक्य, जो नीचे उद्धृत किए जाते है, सहसा याद आ जाते हैं :—

बिनु पद चलइ सुनइ बिनु काना, कर बिनु कर्म करइ विधि नाना ॥

आनन रहित सकल रस भोगी, बिनु बानी बकता बड जोगी ॥

तन बिनु परस नयन बिनु देखा, गहइ ग्रान बिनु वास असेपा ॥

असि सब भौति अलोकिक करनी, महिमा जासु जाइ नहि वरनी ॥

पर इन विलाक्षणताओं को छोड़ कर, यद्यपि वह नानी की कहानी की भाँति रोचक और मनोरंजक है, पेढ पौधों का सृष्टि-रचना तथा जंतु-जगत, विशेष कर मनुष्य-जीवन और उसके उत्थान और उन्नति के साथ, अत्यन्त घनिष्ठ सम्बन्ध है और इस महत्व का है कि उससे बारे में कुछ विशेष निवेदन करने का साहस करता हूँ ।

सृष्टि की रचना में वनस्पतियों का जो स्थान और महत्त्व है और उनकी जो उपयोगिता है उसके बारे में हम में से बहुत लोगों को साधारण ज्ञान भी नहीं है । इसके बहुत से कारण हैं, पर प्रधान कारण यह है कि चीज़ों को देखते-देखते हम इतना अधिक उनसे परिचित हो जाते हैं कि उनको साधारण और महत्त्वहीन समझने लगते हैं और उनके प्रति हमारे मन में उदासीनता का भाव आ जाता है । इससे जिज्ञासा नहीं रहती । इसी कारण सृष्टि में जो पारस्परिक सम्बद्धता है उससे हम बिलकुल अनभिज्ञ रहते हैं । अंगरेजी का कहा हुआ वाक्य Familiarity breeds contempt ( परिचय बढ़ने से उदासीनता पैदा हो जाती है ) बिलकुल लागू है ।

पर योहे ही विचार से स्पष्ट जान पड़ेगा कि वनस्पतियों का जन्म तथा बढ़ दोनों सृष्टियों के साथ बड़ा महत्त्वपूर्ण और घनिष्ठ सम्बन्ध है । ससार के जीवधारियों का सारा भोजन और काम करने की शक्ति, वायु की स्वच्छता, जल-वायु को प्राणि-मात्र के लिए अनुकूल बनाए रखना यह और इनके अतिरिक्त और बहुत सी क्रियाएँ और घटनाएँ तथा लाभ नितान्त वनस्पतियों





जीवहीन और जीवधारी पदार्थों में है। प्रायः हर एक बात में वह एक दूसरे से प्रतिकूल है। यह होते हुए भी विचार करने से मालूम पड़ता है कि इन दोनों में भी बड़ी घनिष्ठता है। 'पच-तत्व\*' का बना पीजरा' यह एक प्रसिद्ध वाक्य है और यह न केवल मनुष्यों पर ही लागू है बल्कि समस्त जीवधारियों पर। अंगरेजी में भी कहा गया है 'Dust thou art to dust thou return-est' यह बात यथार्थ है। जिन तत्वों से जीवधारियों के शरीर निर्मित हुए हैं वह सब जड़ पदार्थ हैं। इनमें जीव का लेश मात्र भी अंश नहीं। पर क्या विलक्षणता है कि जीवधारियों के सम्पर्क से जड़ चेतन बन जाता है ! यही शरीर में प्रवेश होकर रक्त मास अर्थात् आद्यसार (protoplasm) बन जाते हैं, और इन्हीं में वर्तमान या संचित शक्ति से समस्त जीवधारियों की क्रियाओं का संचालन होता है। कैसी अचम्भे की बात है कि निर्जीव सजीव रूप में परिणत हो जाता है पर यह तभी सम्भव है जब जड़ पदार्थ प्राणियों के अंग में प्रवेश करें और वहाँ रासायनिक क्रियाओं द्वारा उनका परिवर्तन हो, अतः जीवधारियों में यह अद्भुत शक्ति है कि वह जड़ पदार्थों को जीवित बना देते हैं। इसके विपरीत जब जीवधारियों का प्राणान्त होता है तो उनके शरीर फिर जड़ पदार्थों में विश्लेषित हो जाते हैं। यह रूपान्तर लगातार हुआ करता है। पर इसमें विशेषता यह है कि सजीव प्राणी निर्जाव पदार्थों के बिना पल मात्र भी जीवित नहीं रह सकते। इसके विरुद्ध जड़ पदार्थों का अस्तित्व जीवधारियों पर निर्भर नहीं है।

जीवित पदार्थों का पारस्परिक सम्बन्ध अधिकतम जटिल है। इसका कारण यह है कि जड़ पदार्थों की अपेक्षा इनमें चेतनता है और यह क्रियावान् होते हैं। इनकी क्रियाएँ अगणित हैं और एक श्रेणी के जीवधारियों की क्रियाएँ

दूसरी श्रेणी के जीवधारियों की क्रियाओं पर हर क्षण प्रभाव डाला करती है—यथार्थतः परस्पर निर्भर है। वनस्पतियों के बनाए हुए पदार्थ या स्वयं वनस्पतियाँ ही अनेकों प्रकार जन्तुओं के काम में आती हैं, इसके प्रतिकूल जन्तुओं के नष्ट अंगों या शरीर के अवयवों का प्रयोग वनस्पतियाँ करती रहती हैं, पर बिना वनस्पतियों के जन्तुओं का जीना असम्भव है—वनस्पति-जगत जन्तुओं के आश्रित नहीं है। इस कारण पेड़-पौधों का ससार की रचना में प्रमुख स्थान है। उन्हीं के द्वारा पालन, पोषण और परिचालन होता है।

सबसे प्रथम जन्तुओं का सारा भोजन वनस्पति-जगत से ही प्राप्त है, और यह स्पष्ट है कि बिना भोजन प्राणियों का जीना असम्भव है। यो तो बहुत से ऐसे उदाहरण मिलेंगे जहाँ बिना भोजन प्राणी न कि कुछ दिन वरन् महीनों और वर्षों जीवित रह सकते हैं, कुछ जन्तु तो ऐसे हैं जो प्रतिकूल परिस्थिति के कारण एक प्रकार की घोर निद्रा में सत्ताहों और महीनों तक निमग्न रहते हैं, अंगरेजी में इसको Hibernation कहते हैं। ऐसी दशा में प्राणी की सब क्रियाएँ अति मन्द हो जाती हैं—श्वास-क्रिया बिलकुल धीमी हो जाती है, हृदय की गति शिथिल पड़ जाती है, पाचन और मल त्याग तो बिलकुल ही स्थगित हो जाते हैं। मतलब यह कि ऐसी दशा में जीवी मृतक के समान हो जाता है, केवल उसका प्राण पखेरू ही किसी अज्ञात कारण से फँसा रह जाता है—इस दशा की उस घड़ी से तुलना की जा सकती है जिसकी चाभी नहीं खतम होती पर गति बन्द हो जाती है। यह सब होते हुए भी इस दशा में जिन भी क्रियाओं का कुछ भी सञ्चालन होता रहता है वह पहले के किसी न किसी रूप में विद्यमान भोजन की ही शक्ति के सहारे ! प्राणी का भार निरन्तर कम और वह स्वयं क्षीण या कुश होता जाता है। यदि यह दशा सीमा के बाहर जारी रहे तो प्राणान्त भी हो जाता है। ऐसे उदाहरण जन्तु-जगत में बहुत देखे गए हैं जैसे ब्रुवी रीछ (Polar

Bear) हेजहाग (Hedgehog) डारमाउस (Dormouse), चिम-गादब, कुछ मेढक और मछलियाँ, बहुत से घोंघे (Snails) और कीड़े, गिलहरी, बीवर (Beaver), चिउँटी, और वनस्पति-जगत में, बीज, कन्द और बहुत से वृक्ष-विशेषतः शरद ऋतु और ठंडे प्रदेशों में रहने वाले, मनुष्यों में भी समाधि की अवस्था में योगी कई महीनों तक बिना जल और पानी के जीवित रहते हैं। बहुत से राजनैतिक वन्दियों ने भी सप्ताहों और महीनों तक अनशन किया है—आयरलैण्ड के मेयर मेक्स्वाइनी का अनशन बड़ा प्रसिद्ध है, लगभग २॥ महीने तक उनका अनशन जारी रहा और उसके उपरान्त प्राणान्त हो गया—हिन्दुस्तान में भी जतिन बोस का नाम प्रख्यात है इन्होंने भी अनशन करके प्राण त्याग दिया। महात्मा गाँधी के तो कई अवसरों पर किए हुए अनशन बहुत ही विख्यात हैं। इनके अतिरिक्त मनुष्यों में कभी-कभी एक प्रकार की बीमारी हो जाने के समाचार पढ़ने में आते हैं जिसके कारण वह एक बड़ी गहरी नींद में सालों, कभी-कभी बीस-बीस तीस-तीस साल तक सोए रहते हैं ! पर इस दशा को सचमुच क्या जीवित रहना कहना अनुचित न होगा ? जीवन तो उसका नाम है जो पराक्रम-युक्त हो अन्यथा क्रियाहीन जीवन तो केवल अस्तित्व ही कायम रखना है। यथार्थतः वह मृत्यु के ही बराबर है, ऐसे जीवन का क्या कोई भी महत्व है ?

साराश भोजन ही प्राणिमात्र का पालन और पोषण करता है\* और उसी के बूते वे बड़े-बड़े काम कर जाते हैं।

ससार का सारा भोजन अन्त में वनस्पति-जगत से ही प्राप्त होता है, यह तो स्पष्ट ही है कि शाकाहारी प्राणियों का भोजन वनस्पति स्वरूप है या

छविना भोजन के हाल ही में कितने मनुष्यों की मृत्यु, विशेष कर बंगाल में हो गई। इतने बड़ा चित १॥ साल की लड़ाई में न मरे होंगे।

उनके विभिन्न अङ्गों से प्राप्त है, मासाहारी जीव भी जो ज़ाहिरा जन्तु जगत से अपना भोजन लेते हुए देखे जाते हैं, वनस्पतियों से ही पोसे और पाले हुए मोस का भक्षण करते हैं क्योंकि अन्त में वे पशु जिनका मांस भोजन के काम में लाया जाता है स्वयं वनस्पतियों को खाकर जीते और बढ़ते हैं। किसी भी पक्ष से इस प्रश्न पर विचार किया जाय यही दिखाई देगा कि प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप में सारे संसार के खाद्य पदार्थों का अन्नपूर्णा-भंडार वनस्पति ही है। भोजन क्या है और कैसे बनता है इसका उल्लेख करने के लिए बड़े विस्तार की आवश्यकता है जो इस समय नहीं किया जा सकता। संक्षेप में सारा भोजन हरी पत्तियों द्वारा बनता है। इनमें उपस्थित पत्रहरित (Chlorophyll) में, सूर्य किरणों के सहारे हवा से शोषण की हुए कार्बन डाइ-ऑक्साइड ( $\text{CO}_2$ ) और भूमि से प्राप्त किया हुआ पानी अनेक रासायनिक क्रियाओं द्वारा, और भूमि से प्राप्त किये हुए और तत्वों के लवणों के संयोग से, न केवल संसार के सारे विभिन्न प्रकार के भोजन वरन् लाखों और करोड़ों प्रतिदिन उपयोग में आने वाले पदार्थ निर्माणित होते हैं। हरी पत्तियों का सृष्टि की रचना में बड़े महत्त्व का स्थान है, वे यथार्थतः प्रकृति की पारस्परिक है जिनके सम्पर्क से जब चेतन बन जाते हैं।

भोजन के अतिरिक्त प्राणियों के लिए शक्ति की बड़ी आवश्यकता है। बिना शक्ति जीवधारी कोई क्रिया कर ही नहीं सकते। यह शक्ति भोजन में ही सुषुप्तावस्था में विद्यमान है और इस लिए भोजन ही प्राणियों की सारी शक्ति का भण्डार है। पर इस दशा में वह गड़े हुए सोने के समान निरर्थक है। या भोजन की तुलना बरूद से की जा सकती है, जब तक उसमें आग नहीं लगाई जाती तब तक उसमें कुछ परिवर्तन नहीं होता, पर आग के स्पर्श मात्र ही से उसका बड़े बढ़ाके के साथ विस्फोटन होता है और उससे निकली हुई शक्ति का अनेकों प्रकार प्रयोग किया जा सकता है। ठीक यही भोजन

की भी दशा है। उसमें शक्ति का खजाना बन्द है और जब तक उस भण्डार का ताला खोला न जाय तब तक उसका कुछ भी उपयोग नहीं किया जा सकता। यह क्रिया भोजन के भस्मीभवन (oxidation) द्वारा होती है और इसके लिए आक्सीजन (o) की आवश्यकता है जो कि वायु में पर्याप्त रूप में वर्तमान है, इसका श्वास द्वारा शरीर में प्रवेश होता है, वहाँ वह भोजन से मिलकर उसको भस्मित कर देती है जिससे भोजन का स्वरूप बदल जाता है। उसके विपम-यौगिक इस क्रिया द्वारा क्रमशः सरल होते जाते हैं और वह शक्ति जो भोजन के अणुओं को एक दूसरे के साथ बड़ी जटिलता से बाँधे हुई थी बंधन से छूटकर लभ्य हो जाती है और उसका अनेकों प्रकार उपयोग किया जा सकता है। इसीके द्वारा प्राणियों की अनेकों क्रियाएँ हुआ करती हैं। रासायनिक शक्ति, तापशक्ति, विद्युच्छक्ति, प्रकाश शक्ति, शारीरिक शक्ति, मानसिक शक्ति इत्यादि, प्राणियों में विकसित हुई शक्तियाँ एक ही शक्ति की रूपान्तर मात्र हैं। जीवित वस्तु इस दृष्टिकोण से देखी जायें तो क्रियाओं की एक पुंज है और इन्हीं के कारण वह जब पदार्थों से भिन्न है। भोजन को भस्मित करने के लिए केवल एक ही साधन है—आक्सीजन। यह आक्सीजन हमारी वर्तमान परिस्थिति में, और जहाँ तक मालूम है इस पृथ्वी के सारे इतिहास में, केवल वनस्पतियों ही द्वारा अनेक यौगिकों से जिनमें वह सम्बद्ध रहती है, बंधन-मुक्त की जाती है—और अचभे की बात यह है कि वह वनस्पतियों की मुख्य क्रिया यानी प्रकाश-संश्लेषण (Photo synthesis) का उपफल (by product) है। सारे वायुमंडल की आक्सीजन, अतः, वनस्पतियों ही द्वारा प्राप्त है—वनस्पति न होते तो सारा वायुमंडल आक्सीजन रहित होता और कोई प्राणी ही न होते। विपमई  $\text{CO}_2$  को वनस्पति ही स्वच्छ प्राण्य आक्सीजन में परिवर्तित कर सकते हैं। अपनी श्वास-क्रिया के लिए भी, जिसके द्वारा उनको शक्ति प्राप्त होती है, प्राणी पौधों ही के आश्रित हैं—भोजन

बिना तो कुछ काल तक मृत्यु व्यसक्त हो सकते हैं, पर आक्सिजन के न मिलने से अल्प ही में प्राणान्त हो जाता है ।

यह दोनों भोजन और शक्ति-प्रणिमात्र के लिए अनिवार्य है, मनुष्यजाति तो और अनेकों प्रतिदिन की सुविधाओं और आवश्यकताओं के लिए वनस्पतियों पर अवलम्बित है । वास्तव में वह उनका दास बन गया है, और मनुष्य की जितनी अधिक सन्ध्या उतनी ही उसकी दासता है, क्योंकि वनस्पतियों के ही रक्तमांस से उसकी उत्पत्ति हुई है और उन्हीं के सहारे उसकी उन्नति होना सम्भव है—ध्यान देकर आप सोचिए, जितना अधिक सम्य मनुष्य उतना ही अधिक वह वनस्पतियों या उनसे बने हुए पदार्थों पर आश्रित है, इसका उल्लेख संक्षेप में किया जायगा ।

आदि-कालीन मनुष्य का जीवन तुलसीदास जी के वाक्य 'भूमि शयन चल्कल वसन असन कन्द फल मूल' से बड़ी यथार्थता से वर्णित किया जा सकता है—उस समय उसकी आवश्यकताएँ बहुत ही अल्प थीं । वह केवल कन्द, मूल, फल या शिकार किए हुए पशुओं के मांस पर ही अपना निर्वाह करता था और पेड़ों की छर्हि या कन्दों में रहता था, उन्हीं की छाल व पत्तों से अपनी नग्नता को छिपाता था । उस समय न काश्तकारी थी, न खाना पकाने के लिए कोई साधन था और न रहने के लिए मकान थे । सब से पहला उन्नति का सोपान आग की उपलब्धि हुई । पहले तो वह केवल खाना पकाने और तापने ही के काम में आती थी पर ज्यों २ समय बीतता गया आग के सहारे मनुष्य ने न जाने कितनी विजय प्राप्त कर ली और कितनी भेद की बातें प्रकृति से ऐंठ कर उस पर अधिकाधिक अपना सिक्का जमा लिया । जो उपलब्धि आदि में आकस्मिक थी आज उसी अग्निदेव ने Stevenson और Watt की ईजादों के सहारे दुनिया का स्वरूप ही बदल दिया । आज क्या हम आग-रहित दुनिया का स्वप्न में भी ध्यान ला सकते हैं ?

यह आग किसके सहारे टिकी है और कैसे उत्तेजित होती है ? इसका मूल कारण है लकड़ी, कोयला, पेट्रोल, तेल इत्यादि और यह सब प्राचीन या आधुनिक वनस्पतियों के परिश्रम का ही फलस्वरूप हैं ।

कृषि भी सभ्यता का एक आदि सोपान है—जब से मनुष्य ने कृषि करना सीखा उसी समय से उसके गार्हस्थ्यिक तथा सामाजिक जीवन की नींव पड़ी और वाणिज्य तथा व्यापार का सिलसिला शुरू हुआ । इसके कारण कितने अनेक प्रकार के अन्तर्जातीय और अन्तर्राष्ट्रीय पारस्परिक सम्बन्ध स्थापित हुए और कितने प्रकार की घटनाएँ मनुष्य के इतिहास में हो गई—इसका संक्षेप में भी वर्णन करना बड़ा जटिल विषय है । इसी के कारण अनेक प्रकार के शासन स्थापित हुए, व्यवसाय बढ़ा, अनेक प्रकार की संस्थाएँ बनीं और मनुष्य जाति की दिन दूनी रात चौगुनी उन्नति हुई, पर इसी के ही कारण बड़े विकार भी पैदा हुए, गुलामी और कलह की नींव इसी कारण पड़ी, वर्तमान सभ्यता इसी का अधिक विकास और विस्तार है, इसके कहने की आवश्यकता नहीं कि खेती वनस्पतियों से ही सम्बन्ध रखती है ।

सभ्यता का एक और चिन्ह वस्त्र धारण करना है, आदि में केवल यह शरीर ढकने के काम में आते थे । पर धीरे २ वह छुटा बढ़ाने के काम में आने लगे और अनेकों प्रकार के फैशन प्रचलित होगए । इस आवश्यकता को भी पूरी करने के लिए आदि में, और अब तो और भी अधिक, मनुष्यमात्र पौधों द्वारा निर्मित रत्न पर निर्भर हैं, सूती कपड़े तो प्रत्यक्ष वनस्पति जगत से प्राप्त हैं पर ऊनी और रेशमी कपड़े भी वनस्पतियों पर पोसे-भले जानवरों व कीड़ों के रोंए व तंतुमात्र हैं ।

सभ्य मनुष्य निवास स्थान बनाता और उनमें रहता है । कम सभ्य और शरीर मनुष्य भोपड़ियों में रहते हैं जिनका अधिकांश पेड़ों के भिन्न २ भागों का बना हुआ होता है, पर सभ्यता बढ़ने पर बड़े विशाल और भिन्न २ प्रकार के

निवास स्थान बनाए जाने लगते हैं जो न केवल प्रकृति की गर्मी, सर्दी और वर्षा से बचने के काम में आते हैं वरन् सामाजिक, धार्मिक, व्यवसायिक और राजनैतिक इत्यादि सस्थाओं और कार्यों के लिए भी वह बनाए जाते हैं। अब जरा सोच कर देखिए कि वर्तमान निवास स्थानों में कितने प्रकार के वनस्पतियों से प्राप्त या उनकी सहायता से बने हुए पदार्थों की आवश्यकता पड़ती है—उदाहरण रूप से छत तथा दरवाजों की लकड़ी, भाति २ का उपस्कर (Furniture) चारपाइयाँ, पर्दे, ईंट, सीमेंट, भाति २ के बर्तन इत्यादि, इत्यादि यह सब या तो वनस्पतियों के भाग हैं या उनके सहारे बनाए जाते हैं।

लिखना-पढ़ना भी सभ्यता का चिन्ह है—इसके लिए भी आदि काल में अब तक मनुष्य-जाति वनस्पतियों की ही बनाई हुई या उनमें बनी हुई चीजों पर अवलम्बित है—स्याही, कागज, लेखनी, पुस्तके, समाचार-पत्र, छापने की कलें और अनेक प्रकार की सामग्री और साधन इन सब के लिए हम किसी न किसी रूप में पौधों के ऋणी हैं।

पहले बताया जा चुका है कि प्रत्येक प्रकार के कामों और क्रियाओं के लिए शक्ति किसी न किसी स्वरूप में आवश्यकीय है। आद्यावस्था में मनुष्य केवल अपने खाने से प्राप्त की हुई शक्ति का परिश्रम रूप में प्रयोग करता था, पर जैसे-जैसे वह उन्नति करता गया वैसे-वैसे उसने प्रकृति की और शक्तियों को भी अपना दास बनाने की चेष्टा की और सफल हुआ, जैसे हवा और पानी का वेग, उत्तलित पदार्थों का प्रयोग, इत्यादि। पर आग की उपलब्धि के पश्चात् तो मनुष्य ने प्रकृति के सारे शक्ति भंडार की कुञ्जी प्राप्त कर ली, जितनी शक्ति भूमटल में विद्यमान है उसका मूल कारण सूर्य है। सूर्य की किरणों की शक्ति का वह परिदर्भित स्वरूप है। ऊर्ध्व की शक्ति हवा और पानी के वेग का कारण है क्योंकि हवा पृथ्वी तल के गरम होने के कारण चलने लगती है और पानी वाष्प बनकर आकाश में पहुँच कर बादल स्वरूप हो जाता है और फिर



वर्षा या वरफ के स्वरूप में भूमि तल पर आता है और ऊँचे स्थान से नीचे स्थान की ओर उसका प्रवाह होने लगता है। हवा और पानी के वेग से अनेक प्रकार के काम लिए जाते हैं और कले चलाई जा सकती है। या शक्ति का स्वरूप बदल दिया जाता है, सूर्य ही की रश्मियों की शक्ति काष्ठ, कोयला व पेट्रोल, गैस इत्यादि के स्वरूप में जगह २ पर बिखरी हुई है। वर्तमान काल में जो शक्ति उपयोग में लाई जा रही है उसका सबसे बड़ा अंश काष्ठ, कोयला व पेट्रोल के ही जलाने से प्राप्त होता है और यह सब पदार्थ वनस्पतियों द्वारा परिवर्तित की हुई सूर्य की शक्ति के स्वरूप है, काष्ठ तो आजकल के वनस्पतियों का भाग है। कोयला और पेट्रोल करोड़ों वर्ष पहले के पेड़ों के परिश्रम के परिणाम हैं, जिनको प्रकृति ने पृथ्वी की बड़ी २ गहरी खानों में एकत्रित करके छिपा रखा था, और जिनको मनुष्य की बुद्धि और पराक्रम ने ढूँढ निकाला। इन खनिजों के स्वरूप में हम करोड़ों वर्ष पहले पृथ्वी पर आई, चंचल सूर्य किरणों का, जिनको वनस्पतियों ने प्रति पल, महीनों, सालों और शताब्दियों पर्यन्त बन्दी बनाकर एकत्रित किया था, प्रयोग कर रहे हैं, जब कभी हम किसी मशीन को चलते हुए या रेलगाड़ी, मोटर जहाज या विमान इत्यादि को दिशान्तर को वेगपूर्वक से हड़पते हुए देखते हैं हम वस्तुतः लाखों और अरबों साल पहले की सूर्य किरणों का रहस्य देखते हैं। यह वनस्पतियों की क्रियाओं ही द्वारा संभव है और इसलिए यथार्थतः पेड़-पौधे मनुष्य जाति की सारी सभ्यता प्रतिभा, पराक्रम और प्रभाव का कारण हैं।

पहले बताई हुई बातों के अतिरिक्त बहुत सी और ऐसी बातें हैं जिनका मूल कारण पेड़ पौधे ही हैं पर उल्लेख करने के लिए यह स्थान नहीं है। संक्षेप में वनस्पतियों से प्राप्त उन कुछ मुख्य २ पदार्थों की सूची दी जाती है जो मनुष्य के व्यवहार में अधिकतर आती हैं :—

## भूमिका ]

तंतु या रेशे (Fibres)	जड़ी बूटी ( दवाइयों )	इस प्रकार की संकड़ों
काग (Cork)	मसाले	और चीजों के नाम
रंग	चाय	दिये जा सकते है जो
रस	काफी	हर रोज काम मे आती
गटापर्चा	कोको	हैं पर उसकी आवश्यक-
राल	विटामिन (Vitamins)	कता नहीं जान पड़ती ।
गोंद	शराब	
मोम	इत्र, सुगंध	
चीनी	साबुन	
स्टार्च	तेल	
सेलुलोज	मेवे	
शहद	लाख	

इनके अतिरिक्त वनस्पतियों के सम्बन्ध की कुछ और बातें संक्षेप में नीचे दी जाती हैं:—

१—जानवरों और मनुष्यों की अनेक बीमारियों का कारण जीवाणु ( Bacteria ) हैं, जो वनस्पति वर्ग के हैं, जैसे प्लेग, हैजा, यक्ष्मा, इत्यादि ।

२—पेड़ पौधों की भी बहुत सी बीमारियाँ जीवाणुओं और दूसरे नीचे जाति ( Fungi ) छत्राक के वनस्पतियों के आक्रमण से होती हैं जैसे गेहूँ, आलू और बहुत सी फसलों में कीड़े लग जाना—इसके कारण बीजों के बीघे नष्ट हो जाते हैं और करोड़ों रुपये के नुकसान के अतिरिक्त कभी २ अकाल भी पड़ जाते हैं ।

३—जीवाणु और ( Fungi ) छत्राक प्रकृति के सफाई करने वाले ( नेहतर ) हैं, जब कभी जन्तु और वनस्पति मर जाते हैं, इन्हीं के द्वारा

उनके शरीर धीरे २ विनष्ट होकर उनकी लाश वायु और पानी बनकर आकाश में विलीयमान हो जाती है। यह न होते तो शवों का ढेर बढ़ता चला जाता, अनेक प्रकार की बीमारियाँ पैदा हो जाती, और ससार में जीवितों को रहने का स्थान न मिलता।

४—जीवाणुओं की क्रियाओं के कारण भूमि की उपज बढ़ जाती है इनके द्वारा नाइट्रोजन निग्रहण (Nitrogen Fixation) होता है जिससे नाइट्रोजन, गैस, स्वरूप से, जिसका उपयोग पेड़ की जड़े कुछ भी नहीं कर सकती, खाद बन जाती है।

५—पेड़ पौधे प्रकृति के ट्यूब वेल्स Tube Wells हैं। यह अपनी जड़ों द्वारा सैकड़ों मीटर पानी भूमि के गर्भसे, जो और किसी प्रकार नहीं मिल सकता, शोषण करके नित्य वाष्प रूप में हवा में फैला करते हैं जिससे वायु की आर्द्रता बढ़ती है, जिसका जलवायु और प्राणियों पर बड़ा भारी प्रभाव पड़ता है, अधिक आर्द्रता से वादलों के निर्माणित होने में भी सहायता मिलती है। इसीलिए जंगलों के पास वर्षा और स्थानों की अपेक्षा अधिक होती है। अधिक जङ्गलों के कट जाने से वर्षा कम हो जाती है।

६—वनस्पतियों की साया से भूमि का, सूर्य किरणों के कारण, तापक्रम बढ़ने नहीं पाता इससे जमीन की सतह का पानी वाष्प बन कर उड़ने नहीं पाता, नमी बनी रहती है और उसकी उपज घटने नहीं पाती।

७—वनस्पतियों की सकुलता वर्षा के पानी को वह जाने से रोकती है और इससे भूमि की तरी बनी रहती है। पानी के वेग को रोक कर पृथ्वी-तल को कटने से बचाती है।

८—अपनी जड़ों द्वारा पेड़-पौधे मिट्टी के कणों को बड़ी प्रबलता से अकड़े रहते हैं। इससे पानी के वेग के कारण पृथ्वी-तल को काटने से—जिससे अनेकों प्रकार की हानियाँ हो जाती हैं—जैसे बाढ़ अकाल बीमारियाँ इत्यादि—

कहते हैं, इसी कारण घास, रेल के पुलों को पानी के बहाव की तीव्रता से बचाने के लिए, उनके बाँधों पर लगाई जाती है।

६—वृक्षों के काष्ठ की भीतरी वनावट से सैकड़ों साल पहले की मौसिम का पता लगाया जा सकता है क्योंकि बाहरी परिस्थिति का वृक्षों की वृद्धि और उनके काष्ठ निर्माण पर बड़ा भारी प्रभाव पड़ता है। भिन्न २ मौसिम की दशा में यह भिन्न २ प्रकार की होती है। इसके सहारे उस समय के जलवायु का पता लगा लिया गया है जिसका कोई लेख प्रमाण नहीं है। वृक्ष बड़े दीर्घायु होते हैं कोई कई वृक्ष तो सैकड़ों और हजारों साल जीवित रहते हैं इससे उस प्राचीन काल से अब तक की परिस्थिति की रहोबदल का पता लगा लिया जा सकता है।

जो थोड़ा सा बयान पेड़ पौधों के बारे में दिया गया है उससे स्पष्ट हो जायगा कि उनकी कितनी उपयोगिता और उनका कितना महत्त्व सृष्टि की परंपरा में है, मनुष्य जाति तो वृक्षों के ही सहारे टिकी हुई है और उन्हीं के कारण उसकी इतनी उन्नति हुई है, और जो कुछ भविष्य में उन्नति की सम्भावना हो सकती है वह वनस्पतियों द्वारा ही हो सकेगी। उनके दुरुपयोग से मनुष्य की हानि भी हुई है, उनके विनाश और क्षति के कारण, अनेकों फूले फले, हरे-मरे, उन्नति के शिखरों पर चढ़े हुए देश और जातियाँ, जैसे प्राचीन ईरान, रोम, मिथ्र मोहिजोदारो, हरप्पा इत्यादि, और उनकी सभ्यता, गुण, ज्ञान, संस्कृत तथा अन्य विद्याएं, ऐसी मटियामेंट हुईं जैसे कभी रही ही न हो। कई एक देश तो अब मरु-भूमि हो गए हैं जहाँ एक चिड़िया भी ब्राम नहीं कर सकती।

हम लोग धन्यवाद दे-अरोड़ा जी को जिन्होंने बन्दी जीवन के अवकाश का सद-उपयोग करके यह पुस्तक-रत्न हमको दिया या उस परिस्थिति को जिसने उनको बन्दी बनाया ? क्योंकि यह तो अरोड़ा जी ही बता सकेंगे कि क्या वे इस पुस्तक के लिखने का अवकाश अपने साधारण जीवन के अनेक भ्रमों में फँसे रहकर पा सकते थे ? और भी हमारे कई एक नेताओं ने ऐसी ही परिस्थिति में रहकर बड़े-बड़े महत्त्व की पुस्तकें लिखी हैं, और लिख रहे हैं। क्या किसी को कहने का हक है कि बन्दीगृह का जीवन सर्वथा निःसार व निरर्थक है ?

काशी विश्वविद्यालय,  
शिवरात्रि, २००१

}

नन्दकुमार तिवारी

# पौधों की दुनिया

## वनस्पति-विज्ञान

वनस्पति-विज्ञान या वृक्षों के अध्ययन ने कई कारणों से हमारे पूर्वजों का ध्यान आकर्षित किया था। सबसे पहला कारण यह था कि वृक्षों और व्यवसाय का घनिष्ठ सम्बन्ध था। और व्यापार की अनेक वस्तुये वृक्षों ही की उत्पत्ति थी तथा जिन जहाजों और सवारियों के द्वारा व्यापार की वस्तुओं का आवागमन होता था वे भी काठ ही की बनी थी। अतएव आवश्यक हो गया कि वृक्षों और वृक्ष-जीवन का वैज्ञानिक अध्ययन किया जाय।

इस बात के पर्याप्त प्रमाण मौजूद हैं कि भारतवर्ष में औषधि-शास्त्र, खेती-बारी, बाग-बगीचे और वृक्ष-विज्ञान की खूब उन्नति हुई थी। अतः वनस्पति-विज्ञान की भी उन्नति होना अनिवार्य था। इस विज्ञान का नाम वृक्षायुर्वेद या भेषज-विद्या इसलिए पड़ गया कि अधिकतर औषधियाँ वृक्षों ही से प्राप्त होती थी। यद्यपि वृक्षायुर्वेद और भेषज-विद्या के कोई विशेष ग्रन्थ आज मौजूद नहीं है किन्तु प्राचीन ग्रंथों में कुछ शब्द और वाक्य मिलते हैं जिनसे पता चलता है कि वृक्षों और उनसे सम्बन्धित अनेक क्रियाओं का ज्ञान हमारे पूर्वजों को था। ऐसे शब्दों में गुल्म वृक्षायुर्वेदज एक शब्द है जिसका अर्थ है वह वनस्पति वैज्ञानिक जो निम्नलिखित बातों का प्रयोगात्मक ज्ञान रखता हो—बीजों का संग्रह और चयन, भूमि का ज्ञान, बोआई और बीजों के सफलतापूर्वक अंकुरित होने की जानकारी, विस्तार और परम्परा उन्नति की कला; जैसे कलम चढ़ाना, कलम करना, पौधों का लगाना, उनका पालन करना, खाद देना, फसलों का चक्र, अनुकूल वायु, आकाश और अन्तरिक्ष विद्या की परिस्थितियों को देखकर बोआई करना, स्वस्थ और

रोगावस्था में वृक्षों से व्यवहार, वृक्षों का वर्गीकरण और उनकी पहिचान, घरों को स्वस्थ और सुन्दर बनाने के लिए विशेष पौधों का स्थापन करना आदि ।

प्राचीन सस्कृत साहित्य में फुटकर स्थानों पर वृक्षों, वनस्पतियों, लताओं, पुष्पों और फलों आदि के वर्णन से पता चलता है कि हमारे पूर्वजों को वनस्पति-विज्ञान के प्रत्येक विभाग का ज्ञान था, जैसे—

- ( १ ) आकार-शास्त्र (morphology)
- ( २ ) अंग-व्यवच्छेद-विद्या (Anatomy)
- ( ३ ) शरीर-व्यापार विज्ञान या प्राणोपधि जीवन शास्त्र (Physiology)
- ( ४ ) जनन-विद्या (Reproduction)
- ( ५ ) भू वर्गीकरण (Ecology)
- ( ६ ) वर्गीकरण-विद्या (Taxonomy)
- ( ७ ) विकास-विद्या (Evolution)
- ( ८ ) वंश-विद्या (Heredity)
- ( ९ ) वनस्पति चमत्कार (Botanical marvels)

## आकार-शास्त्र

आकार-शास्त्र के दो भाग किए गए हैं—एक अकुरोद्भेद और दूसरा विशेष विवरण । एक वृक्ष का जीवन-इतिहास अध्ययन करने के लिए यह आवश्यक है कि वह अध्ययन बीज में प्रारम्भ किया जाय, क्योंकि उसी में वृक्ष अपनी भ्रूणावस्था में रहता है । अनुकूल परिस्थितियों में भ्रूण की जाग्रति ही का नाम अकुरोद्भेद है । यह नाम उपयुक्त है, क्योंकि अकुर बीज के आवरण का भेद करके निकलता है और यह क्रिया कुछ विशेष परिस्थितियों में होती है,





को 'शाखाशिफा' और पतली-पतली तन्तुमय जड़ों को 'शिफा या जड़' कहा है। एक स्थान पर गाठदार जड़ों का भी वर्णन मिलता है। इन शब्दों के प्रयोगों से उनकी क्रियाओं की ओर भी संकेत होता है।

'तुल या विस्तार' के दो भाग किये गये हैं कांड और पर्ण। कांड अर्थात् तना या धुरी 'पर्व' और 'पर्व सन्धि' या 'ग्रन्थि' सहित हो सकता है, जिससे पर्ण या पत्ती निकलती है। पौधा 'सकांड' हो सकता है या 'अप्रकांड' या 'स्तम्भ'। शाखाहीन तने को 'स्थानु या शकु' कहा गया है।

पौधों को 'क्षुप' नाम से सम्बोधित किया गया है। पेड़ों की जो शाखाएं एक दूसरे से निकलती जाती हैं उन्हें शाखा, प्रतिशाखा और उपशाखा नाम दिये गये हैं। पत्ती की कोमल कली को 'प्रवाल' कहा गया है।

हरी होने के कारण पत्तों का नाम 'पर्ण' पड़ा और जब वह गिर पड़ती है तब उसे 'पत्र' कहा गया है। पत्तियां सवृन्त या 'अवृन्तक' होती हैं और एक पत्र, द्विपत्र, त्रिपत्र और सम पर्ण भी होती हैं। फूलों के तीन उपयुक्त नाम आये हैं जैसे पुष्प प्रभूत और सुमन हैं। अविकसित कली को कलिका और कोरक कहा गया है, विकसित कली को 'भुकुल' और 'कुडमल' कहा गया है, पूर्ण रूप से खिले हुए फूल को 'विकच' और 'स्फुट' नाम दिये गये हैं। इसी प्रकार फूलों के गुच्छे के लिए 'स्तवक' और 'गुच्छक' और मजरी शब्द का प्रयोग हुआ है। फूल की डण्डी को 'प्रशव-बन्धन' शब्द दिया गया है अर्थात् वह डण्डी जो फूल और फल को मूल-पौधे से बांधती है। पुष्पाच्छादु पुष्पदल पराग, केसर, रेणु आदि शब्दों का प्रयोग भी हुआ है।

इस प्रकार फलों के लिए भी अनेक नाम आये हैं। कच्चे फल को लाडु और मासल फल को 'जालक' और 'क्षीरक' कहा गया है, तथा सूखे

फलों को 'वाण' और फली वालों को 'शिब्री' नाम दिया गया है। फलों की अलग-अलग जातियां करके उनके नाम रखे गये हैं जैसे 'आम्र', 'जम्बू', और वैणव (बास का फल) आदि।

बीजों का वर्णन पूर्ण रूप से किया गया है, और बीज के आवरण को 'बीजकोष' और मीगी को 'शस्य' कहा गया है। बीजों के सम्बन्ध में 'बीजपत्र' और 'बीजदल' शब्दों का भी प्रयोग हुआ है।

भिन्न-भिन्न प्रकार के पौधे माने गये हैं। कमजोर पौधों को "लता, वल्गु और वृत्ति" कहा गया है। ये दो प्रकार की होती हैं—एक तो वे जो पेड़ों पर चढ़ती हैं और दूसरी वे जो भूमि पर फैलती हैं। वल्ली किसी वृक्ष के तने या धूनी के चारों ओर लिपट जाती है। किसी वृक्ष पर उगने वाले पौधे को 'वृक्षरू' और परजीवी पौधे को 'वृक्षदानी' कहा गया है। जल में उत्पन्न होनेवाले पौधों को 'जलनीली' और कुकुरमुत्ता को 'वृक्ष' कहा गया है। सुश्रुतमहिता में कुकुरमुत्तों के निवास-स्थान दिये हुये हैं। मर्द के लिए 'शेवाल' शब्द आया है। अन्तों और गन्धे के रोगों का भी वर्णन मिलता है। वनस्पतिवैद्यों के रोगों में पाले और गेरु का भी जिक्र आया है। इन सबसे प्रमाणित होता है कि पौधों के अंग अंग का ज्ञान हमारे पूर्वजों को था।

**अन्तरङ्ग आकार या अंग-व्यवच्छेद विद्या**

## शरीर-व्यापार-शास्त्र

वृक्षों का जड़ों के द्वारा जल का शोषण करना और अपने भोज्य पदार्थों को ज्ञात करना तथा वृक्ष-जीवन में हरी पत्तियों का महत्व आदि बातें तो हमारे पूर्वजों का मालूम ही थी, किन्तु प्राचीन ग्रन्थों में वृक्षों के प्रकाश-युक्त होने की घटना का भी मकैन आया है और उसके लिए ज्योतिमती और ज्योतिर्लता शब्द आये हैं ।

वृक्ष की वाल्यावस्था, तरुणावस्था और वृद्धावस्था का वर्णन किया गया है । प्रकाश, भोजन और जल वृक्ष की साधारण वृद्धि के लिए आवश्यक हैं । यह बात भी उन्हें मालूम थी । वृक्ष की अधिक से अधिक आयु दस हजार वर्ष की कही गई है और उसकी मृत्यु के कारण अनुपयुक्त भोजन आकस्मिक घटना और रोग बतलाये गये हैं ।

जो कुछ अनुकूल है उसकी ओर वृक्षों का आकर्षित होना और जो कुछ प्रतिकूल है उससे विमुख होना, रात्रि को पत्तियाँ सिकोड़ कर वृक्षों के शयन करने की क्षमता, उनका स्पर्श से सुवेधी होना, और पुष्पों का दिन के भिन्न-भिन्न समयों पर खिलने का भी वर्णन किया गया है ।

वैदिक काल से ही पौधों को जीवित प्राणी माना गया है । मनु महाराज ने लिखा है कि उनमें सुप्त चेतना होती है और वे दुःख-सुख अनुभव करते हैं ।

वृक्षों के प्रजनन के जो उपाय आज मालूम हैं वे सब प्राचीन काल के लोगों को ज्ञात थे । विस्तार के प्रसिद्ध उपायों में 'बीजरुह' बीज से, 'मूलज' जड़ से, 'स्कन्धज' कलम से 'स्कन्ध रोपणीय' डण्डी लगाने से ( जैसे गन्ना लगाना ), 'अग्रबीज', 'पर्यायोनि' पत्ती से ( जैसे पेड़ पत्ता ) लगाने का वर्णन है ।

पौधों की योनियों की बात बहुत धुंधली-सी और केवल एक आध स्थान पर मिलती है और केवल केतकी के वर्णन में नर केतकी को 'सित केतकी', विफला या धूलि पुष्पिका, कहा गया है और मादा केतकी को 'स्वर्ण केतकी' कहा गया है। मालूम ऐसा देता है कि यह बात निरीक्षण करके लिखी गई है।

भारतीय वनस्पति-विज्ञान विशारदों को वृक्षों की श्वसन क्रिया का ज्ञान नहीं था। किन्तु उन्हें फसलों के चक्र का पूर्ण ज्ञान था और वे इस बात को भी भली प्रकार जानते थे कि भिन्न-भिन्न फसले गरी-बारी में लगाने से धरती की दरिद्रता की पूर्ति हो जाती है।

### भू-वर्गीकरण

भूमि को तीन श्रेणियों में बाटा गया था अर्थात् जंगल, अनूप, और साधारण। जंगल प्रदेश में विस्तृत खुले हुये मैदान होते हैं, जहाँ निरन्तर शुष्क वायु चलती है नदी नाले कम होते हैं, कम और मरु प्रान्त अधिक होते हैं।

इस प्रदेश में ग्वडिर, अरुन, बंदरी आदि वृक्षों के पाये जाने का वर्णन आया है।

अनूप प्रदेश में नदियों की भरमार होती है और वह समुद्र से घिरा रहता है, बड़ा शीतल वायु बहती है। नदियों के जाल और वर्षा ऋतु के एकत्रित जल के कारण इस प्रदेश को पार करना कठिन होता है। यहाँ वजुल, हिताल और नारिकेल आदि पौधों का होना लिखा है। अमरकोष में निम्न-लिखित पौधों के बारे में कहा गया है कि ये केवल जल में ही उत्पन्न होते हैं, जैसे सौगन्धिक कल्हार, हल्लक, इन्डीवर, कुमुद, पद्मिनी, कोकनद, वारिपर्णा, मूषिकपर्णा, जलनीली, शैवाल (सिवार)।

साधारण प्रदेश में दोनों श्रेणियों की लताएँ, पौधे और वृक्ष पाये जाते हैं और मन्डार, पारिजातिक और सन्तान आदि का नामोल्लेख भी किया गया है ।

इन प्रदेशों में से किसमें कितनी वर्षा होती है इसका वर्णन भी आया है ।

## वर्गीकरण-विद्या

पौधों का नामकरण वास्तव में वैज्ञानिक ढंग से किया गया है । और कुछ पश्चिमी विद्वानों ने मान लिया है कि यदि पौधों का नामकरण करने वाले पश्चिमी आचार्य Linnæus को इस देश की प्राचीन और संस्कृत भाषा मालूम होती तो वह इन्हीं नामों को स्वीकार कर लेता ।

### नामकरण का मुख्य सिद्धान्त इस प्रकार है :—

( १ ) विशेष सम्बन्ध .—वोधिद्रुम, अशोक, शिवशेखर, यज्ञ दुमुर आदि ।

( २ ) विशेष गुण .—ओषधि-द्रुम, ( चकोडिया ) अशोचन आदि, गृह-उपयोग-वानी, दन्तधावन, लेखन, कारपास ( कपास ) आदि ।

( ३ ) विशेष आकृति —फेनिल, बहुपाद, चरमिन आदि ।

( ४ ) विशेष आकार .—त्रिपत्र, किशपर्णी, पचागुल, हेमपुष्प, शतमूली ( सतावर ), शतपर्विका आदि ।

( ५ ) स्थानीय सम्बन्ध .—मौवीर, चाम्पेय, मागधी, औड़ पुष्प आदि ।

( ६ ) परिस्थिति सम्बन्ध .—नदी सर्ज, जलज, मरुवक आदि ।

( ७ ) अन्य विशेषताये —वकुल ( मौलसिरी ), शीतभीरु, माध्य, शारदी आदि ।

प्रत्येक पौधे के लिए केवल एक ही नाम नहीं दिया गया था किन्तु प्रायः प्रत्येक पौधे के दो नाम थे, एक जन साधारण के लिए और दूसरा

औषधि शास्त्र के विद्यार्थियों के लिए जैसे वक्रपुष्प का दूसरा नाम व्रणरि ( फोड़े फुसी का शत्रु ) और चित्रबीज ( अंडी ) का दूसरा नाम वातारि ( अर्थात् गठिया का शत्रु ) है ।

यह तो हुई नामकरण की बात । रहा वर्णकरण वह तीन मुख्य सिद्धान्तों पर निर्धारित था, अर्थात् उद्भिद, विरेचनादि, अन्नपानादि ।

( अ ) उद्भिदों का विभाजन इस प्रकार है :—

वनस्पति—अर्थात् वे पौधे जिनमें बिना पुष्प के फल उत्पन्न होते हैं ।

वानस्पत्य—अर्थात् वे वृक्ष जिनमें फूल और फल लगते हैं ।

औषधि—वार्षिक पौधे ( फल पकान्त )

वीर्यवृत्ता—वे पौधे जो धरती पर रंगने हैं ( प्रतानिनी ) और लिपट जाते हैं ( वल्ली )

गुल्म—अर्थात् वे वृद्धियाँ जिनके डटल स्मीले होते हैं ।

तृण—अर्थात् घासे जिनमें घास भी शामिल है जिनमें तुण्डवज, अव-  
तान, द्रुम आदि कहा गया है ।

शुक्रधान्य, शमीधान्य, शाकवर्ग, फलवर्ग, हरितवर्ग जैसे आर्द्रक, जम्बीर, ( नीबू ) ( प्याज ) पालाण्डु, लाशुन, आहार बांगिवर्ग, और इक्षुवर्ग, ( गन्ना समूह ) । सुश्रुत में इन्हीं को १५ वर्गों में बाँटा गया है ।

## विकास

हिन्दू विचारक पौधों को जीवित प्राणी समझते थे और उन्हें विकास की सीढ़ी पर सबसे निचले डण्डे पर खयाल करते थे । पुराणों में तो विकास का वर्णन है ही किन्तु उपनिषदों में भी विकास की बात पाई जाती है । इससे प्रकट होता है कि पाश्चात्य देशों में विकास का सिद्धान्त मालूम होने के बहुत पहले भारतवासी इससे अवगत थे ।

## वंश प्रकृति

वशानुक्रम पर भी हमारे पूर्वजों ने विचार किया था । धन्वन्तरि जी का कहना है कि फलित स्त्री बीज में सारे अंग सम्भावित रूप में विद्यमान रहते हैं और वे एक निश्चित क्रम से खुलते हैं । जिस प्रकार आम के बीर में उसकी गुठली, गूदा और रेशे सम्मिलित रहते हैं, जो फल के पक जाने पर प्रथक-प्रथक प्रकट होते हैं, किन्तु बीर में नितान्त सूक्ष्म अवस्था में रहने के कारण पहचाने नहीं जाते, वही हाल मनुष्य का भी है । चरक और शकर ने भी यही बात कही है जो डार्विन के “ *the origin of species* ” से बिल्कुल मिलती है ।

## पौधों का रंग निदान

भारतीय वनस्पति-शास्त्रज्ञों की इस शाखा में अपनी देन है । और अथर्ववेद काल ही में यह नियमित ढंग से अध्ययन किया जाने लगा था कि पौधों का स्वस्थ और रोगी अवस्था में कैसे रखना चाहिए । इस प्राचीन ग्रन्थ में यह पाया जाता है कि अनिष्ट करने वाले कीड़े-मकोड़े किम प्रकार अन्न को नष्ट करते हैं । अन्य प्राचीन ग्रन्थों में पाला, गेरुई आदि वनस्पतियों के रोगों और उनके उपचार का जिक्र आया है । कहीं-कहीं पर वृक्ष-रोगों के लिए नुस्खे

भी मिलते हैं। वृक्षों की चिकित्सा करने वालों ने वृक्षों के वाष्पन को भी एक रोग ही माना है और उसके दूर करने के लिये औषधियाँ भी लिखी हैं। 'उपवन विनोद' का एक पूरा अध्याय इसी विषय से भरा पड़ा है।

### वनस्पतियों के चमत्कार

वृक्ष संहिता और शार्ङ्गधर पद्धति में पौधों की नई और चमत्कार पूर्ण जातियाँ उत्पन्न करने की सम्भावना का भी संकेत आया है। आधुनिक संसार के समान हमारे पूर्वजों ने कदाचित् सफलता के साथ सुगन्धहीन-पुष्पों को सुगन्धयुक्त बनाने का प्रयत्न किया था। किन्तु रुई के पौधे पर उनका विशेष प्रयोग उनकी एक महान् सफलता थी, जिसके द्वारा उन्होंने लाल, पीली, और नीली रुई उत्पन्न की थी, और यह ध्यान सर्व विख्यात है कि भारत रुई के उद्योग का मूल-स्थान है। एक बात और भी ध्यान देने योग्य है कि हमारे पूर्वजों का वृक्ष-जीवन का उतना ज्ञान था कि वे किसी स्थान के पौधों को देख कर बता देते थे कि अनुरजलहीन प्रदेश में कितना पानी है और जमीन में वे पानी की वस्तुओं का मूल्य नियोजित करते थे उपयुक्त दोनों ग्रन्थों से इन विषय पर कई अध्याय लिखे गये हैं।



कानूनो का जाता होता था ।

यद्यपि हमारे पूर्वजों ने वृक्ष-विज्ञान का पर्याप्त अध्ययन किया था और यूरोप में यह विद्या बहुत पीछे अर्थात् सोलहवीं शताब्दी में आरम्भ हुई, किन्तु खेद है कि हमने इस विद्या में उन्नति करने के बजाय उसे पीछे ढकेल दिया और हमसे पीछे वाले लोग आगे बढ़ गये । अब फिर प्रकाश की रेखा दिखलाई देने लगी और आशा है कि भविष्य में हम इस ओर अधिक ध्यान देंगे और अपने पूर्वजों की कीर्ति फैलाकर अपना मुख उज्ज्वल करेंगे । इस सम्बन्ध में जिन्हें अधिक जानकारी प्राप्त करनी हो वे अव्यापक गिरजा प्रसन्न मजूमदार, एम० एस-सी० वनस्पति विज्ञान विशारद के लेख पढ़ें । वे इस विद्या के पंडित हैं और उन्होंने इस विषय पर काफी खोज की है और खूब लिखा भी है ।

आधुनिक समय में भारतीय पौधों का अध्ययन सबसे पहले पुर्तगाल वालों ने किया, क्योंकि वे ही सर्वप्रथम यहाँ आये थे । इसके बाद डच लोगोंने और उनके पश्चात् डेन्स लोगोंने यहाँ के पौधों की खोजबीन की । इस काम में फ्रांस निवासी भी पीछे नहीं रहे । अंग्रेजों ने इसके भी पीछे इस वृक्ष-विद्या की ओर ध्यान दिया और १७८७ में राबर्ट किड के प्रयत्न से कलकत्ते का बोटैनिक गार्डन स्थापित हुआ । १८२० में पौधों का दूसरा केन्द्र सहारनपुर में खोला गया । इसके पश्चात् मद्रास और पूना में भी वनस्पतियों के केन्द्र स्थापित हो गये हैं । हिन्दुस्तानियों में श्री उपेन्द्र लाल काजीलाल, डा० यदु-गोपाल मुकजी, सर्व श्री एन० एन० बनर्जी, के० वी० बोस, एस० एम० हादी, जयकृष्ण, कार्तिकर, कुलकर्णी, नन्दकर्णी और जे० वी० सिंह आदि विद्वानों ने भी इस विषय पर विद्वतापूर्ण लेख लिखे हैं । अब वनस्पति विद्या से प्रेम रखने वालों के ज्ञान विस्तार के लिए काफी सामग्री हो गई है आशा है कुछ लोग उसका उपयोग करेंगे ।

## वृक्ष-जीवन का विकास

बहुत से लोग वनस्पति शास्त्र को एक रोचक विषय नहीं समझते, किन्तु वह उस समय बड़ा रोचक बन जाता है जब हमें मालूम होता है कि उसमें ऐसे विषयों का अध्ययन भी सम्मिलित है जो हमारे प्रतिदिन के व्यवहार में काम आते हैं जैसे 'विकटारिया' ( गूढम कीटाणु ) जिससे रोग उत्पन्न होते हैं, खमीर जो गुब्बे हुए आटे को "उठा" देता है और पनीर के भाग ये सब पौधे हैं, यद्यपि इनमें पत्तियों और पुष्पों का अभाव है जिन्हें कि हम अपनी परिचित वनस्पतियों में पाते हैं। वृक्ष-जीवन के रहस्यों और चमत्कारों में वे सारी विधियाँ और उपाय सम्मिलित हैं जिनके द्वारा वृक्ष पृथ्वी और जल-वायु की अपरिपक्व सामग्री से अपना भोजन तैयार करते हैं और सरल रासायनिक पदार्थों को पेचीले द्रव्यों में परिवर्तित कर देते हैं। साथ ही हमें यह भी स्मरण रखना चाहिए कि यह विषय इसलिए भी विशेष महत्व का है कि पशु-पक्षी भी अपना भोजन आखिरकार किसी न किसी पौधे ही के द्वारा प्राप्त करते हैं, क्योंकि मांसाहारी भी उन जानवरों को खाते हैं जो घास फूस चर कर निर्वाह करते हैं—जैसे हिरन, खरगोश और कीट-मकोड़े पौधों ही पर पलते हैं।

पौधे केवल उसी प्रकार के नहीं होते जैसे कि हम बाग-बगीचों और वन-उपवनों में उत्पन्न होते हुए देखते हैं। गूढम कीटाणुओं और खमीर के समान फर्न, काई और कुकुरमुत्ते आदि भी ऐसे पौधे होते हैं जिनमें कोई फल-फूल नहीं निकलते, क्योंकि इनमें वृक्ष-जीवन के विकास की उच्च कोटि की परिवृद्धि नहीं हुई है। इनके अतिरिक्त समुद्री खर-पतवार ( सी वीड्स ) के समान कुछ पौधे ऐसे होते हैं जिनकी जड़े नहीं होतीं।

कुछ लोग समझते हैं कि पौधे अचल वस्तुएँ हैं जो धरती में अपनी जड़ों के द्वारा स्थिर हैं। किन्तु यह बात सब पौधों के सम्बन्ध में सत्य नहीं है,

क्योंकि अमरवेलि एक ऐसा परांपजीवी है जो दूसरे पौधों पर चढ़ कर उनका रस चूसता है या 'डाडर जो 'क्रोवस' ( विपत्तिपा ) को चूस कर पलता है । उसके लिए धरती को छूना आवश्यक नहीं है, क्योंकि वह अन्य पौधों से अपने लिए रस खींच लेता है ।

भीलों और नदियों में नन्हे-नन्हें कुछ ऐसे एक-कोपीय पौधे पाये जाते हैं जो बड़े विचित्र और बड़े सुन्दर होते हैं । उदाहरणार्थ Diatoms और Desmids । यद्यपि वे पौधे होते हैं तथापि वे पानी में इधर-उधर ऐसी स्वतंत्रता से चलते-फिरते हैं मानो वे जल के छोटे छोटे जीव हैं ।

दूध को खट्टा करने वाले, पनीर को स्वादिष्ट बनाने वाले और मास को दूषित करने वाले सज्जम कीटाणु नन्हे-नन्हे कुकुरमुत्ता वृक्ष-जीवन के विदु मात्र होते हैं । बड़े कुकुर मुत्ते तो अनेकानेक प्रकार के होते हैं ।

कुकुरमुत्ता में अधिकतर तो खाने योग्य होते हैं किन्तु कुछ जहरीले भी होते हैं । जो जहरीले होते हैं उनके तने पर एक छल्ले के आकार की झालर होती है । खाने योग्य कुकुरमुत्ता का ऊपरी भाग, जिसे उनका फूल कहना चाहिए, खाया जाता है । उनका धरती के भीतर रहने वाला भाग पतले डोरों का एक जाल-सा होता है, जो फूलने के समय एक ही रात में बाहर निकल आता है और उमी दिन उममें फूल प्रकट हो जाता है । भागो और कुकुरमुत्ता में वृक्षरोग भी हो जाते हैं । इनमें से एक रोगी कुकुरमुत्ता बच्चों के गले में 'श' नामक रोग उत्पन्न कर देता है ।

जिस प्रकार कीड़े-मकोड़े, बूढ़े और गहिया आदि चिड़ियाँ मनुष्य का लाखों रूपों का नुस्मान करती हैं उसी तरह कुकुर मुत्ते और फफूँदी भी कुछ-कुछ हानि नहीं करती ।

हाल ही में कुकुर मुत्ता पर एक पुस्तक निकली है जिसमें इनकी २४००

जातियों का वर्णन है । किन्तु जानकारों का मत है कि मुत्ते की इससे दस गुनी जातियाँ होती हैं ।

## पौधों में कोष

जिस प्रकार जंतु-जगत् के जीव एक-कोपीय और अनेक-कोपीय होते हैं, उसी तरह पौधों की दुनिया में एक-कोपीय से लेकर अनेक-कोपीय पौधे भी पाये जाते हैं । अब भी ऐसे अनेक नन्हे-नन्हे प्राणी मिलते हैं जो कुछ बातों में पौधों से मिलते-जुलते हैं और कुछ बातें उनमें जानवरों की-सी पाई जाती हैं, अर्थात् जीव-जगत के निम्न स्तर पर पौधों और जंतुओं की दुनियाएँ एक दूसरे में प्रवेश कर जाती हैं । अतः यह मान लेना न्याय-सगत है कि आजकल के दोनों प्रथक समूहों का किसी एक ही समान तत्व से प्रादुर्भाव हुआ है और आगे चलकर शीघ्र ही इन दोनों समूहों की विभिन्नता की खाई भिन्न-भिन्न माग पर चलने ही के कारण चौड़ी होती गई । इस बात की पुष्टि लघुतम पौधों और सरलतम जंतुओं की तुलना करने से हो जाती है और हम दोनों श्रेणियों में पाई जाने वाली समानताएँ और विभिन्नताएँ प्राप्त हो जाती हैं । पानी पर पाई जाने वाली हरों काई का प्रत्येक कण या कोष एक स्वतंत्र पौधा है । इस एक कोषीय पौधे में वे समस्त अंग मौजूद रहते हैं, जैसे सेलूलोज वाला आवरण, जीवन केन्द्र, और क्लोरोफिल नामक हरित पदार्थ, जो एक भीमकाय वर्गट या नीम के वृक्ष में पाये जाते हैं ।

क्लोरोफिल पौधों को इस योग्य बना देता है कि वे सूर्य-प्रकाश से वह शक्ति प्राप्त कर सकें जिसके द्वारा वे अपना सेन्द्रिय भोजन तैयार करें और इस प्रकार हवा और भूमि से प्राप्त होने वाले निर्जीव निरिन्द्रिय पदार्थों से नवीन प्रोटो-प्लाज्म का निर्माण कर लें । जानवरों में से अधिकांश में क्लोरोफिल नहीं होता और इसलिए वे निरिन्द्रिय पदार्थों पर जीवन निर्वाह नहीं कर सकते अतः यह

आवश्यक है कि उन्हें अन्य जानवरों और पौधों से प्रोटोप्लाज्म की सामग्री प्राप्त हो। बिना पौधों के जन्तु-जीवन असम्भव हो जायेगा, अतः पौधों की उपज का मुख्य मूल्य जानवरों के लिए भोजन उत्पन्न करना है।

एक-कोषीय पौधे एक-कोषीय जन्तुओं की तरह विभाजन विधि से वृद्धि करते हैं। उनमें उच्चकोटि के पौधों और पशुओं की तरह दो विभिन्न योनियों नहीं होती। हा पौधों और जन्तुओं में इतना अन्तर अवश्य होता है कि पौधा एक स्थान पर स्थिर रहता है और जल तथा वायु उसका भोजन उसके पास पहुँचा देते हैं। किन्तु प्रायः सभी जानवर अपने भोजन की खोज में इधर उधर घूम-फिर लेते हैं और सक्रिय-जीवन व्यतीत करते हैं।

मानवजाति के कुछ मित्र, और दुर्भाग्य से अनेक महान् शत्रु, वे अनुवीक्षण यत्र द्वारा देखे जाने योग्य एक-कोषीय पौधे होते हैं जिन्हें 'बेक्टीरिया' कहते हैं। इनकी वृद्धि बड़े वेग से होती है। कुछ ही घंटों में इनके एक व्यक्ति की संख्या लाखों तक पहुँच जाती है। मित्र तथा उपयोगी 'बेक्टीरिया' का सिरका, पनीर और नेत्रजनीय खाद बनाने में प्रयोग किया जाता है। किन्तु इनकी शत्रु श्रेणियों में से कीटाणु (germs) होते हैं जो क्षय, हैजा, टाइफाइड आदि मारक रोग उत्पन्न करते हैं और भोजन सामग्री में अवाछनीय खमीर उत्पन्न कर देते हैं जिनसे भोजन दूषित हो जाता है जैसे वह खमीर जिससे दूध खट्टा हो जाता है। खमीर स्वयं एक प्रकार का एक-कोषीय पौधा है।

## कुकुरमुत्ते के कुछ उपयोग

कुकुरमुत्ते कीड़ों को नष्ट करने में काम आते हैं। एक कुकुरमुत्ता घरेलू मक्खियों का सहार करता है, दूसरा कर्मकल्ले को नष्ट करने वाली तितली को

मार डालता है, तीसरा मच्छरो पर आक्रमण करता है और चौथा पतियों को नष्ट कर देता है । इत्यादि

कुछ के रंग बड़े चमकीले और सुन्दर होते हैं और कुछ जानियों में उनकी लम्बाई २६ इंच तक पहुँच जाती है । पाली हुई मछलियों के मिर पर एक प्रकार की फफूदी लग जाती है जो उन्हें मार डालती है । यह जल में उगने वाले कुकुरमुत्तों का ही एक रूप होता है । पानी में हाने वाले कुकुरमुत्ते वहाँ पर उपस्थित रहने वाली नाइट्रोजन से पोषित होते हैं और डोंसों के इल्लों, पतियों के बच्चों और केचुओं की आवादी को प्रोत्साहन देते हैं, और ये कीड़े-मकोड़े 'गर्ल्स' आदि अनेक चिड़ियों को आकर्षित करते हैं । खमीर यीस्ट कुकुरमुत्ते का ही एक छोटा रूप है । गरमी पाकर खमीर के कोप खिल कर बड़ी शीघ्रता से बढ़ने लगते हैं और इसी में गुंथा हुआ आटा फूल जाता है या "उठ" आता है । इन्हीं कोपों की सहायता में शकर में आन्तरिक उवाल उठ कर आसव (आल कोहल) बन जाता है । जिस प्रकार अनेक पौधे अपने आप में श्वेतसार संग्रह कर लेते हैं उस प्रकार खमीर नहीं कर सकता किन्तु 'ग्लाइकोजन' या चर्बी का उसी तरह जमा रखता है जैसे जानवर अपने यकृत में अपना भोजन एकत्रित रखते हैं । खमीर की एक विचित्रता और है कि वह शकर के घोल में बिना आक्सीजन के भी जीवित रह सकता है । वह शकर को 'फ़ेर्मेन्ट डाइआक्साइड', जल और मदिरा में विच्छेद कर देता है । इस क्रिया से उष्णता के रूप में शक्ति विमुक्त हो जाती है । इसीलिये आन्तरिक उवाल (fermentation) में तापमान बढ़ जाता है और उच्च कोट के जीवों के श्वसन (respiration) का रंगन ग्रहण कर लेता है ।

होते हैं। यदि हम गरम पानी में किसी टहनियों को डुबोकर हवा को बाहर निकालने के लिए वायु कर दें, तो वह इन छिद्रों से निकलती हुई हमें दिखाई देगी। 'होरोफिल' के हरे रजक पदार्थ और धूप की सहायता से वायु के 'कार्बन डाइ-आक्साइड' से पत्तियाँ श्वेतसार और शर्करा बनाती हैं। इस कार्य के लिये उन्हें वायु के ओषजन की आवश्यकता नहीं होती, अतः वे उसे लोप देती हैं और इसीलिये प्रकाश के समय पौधों का स्वास्थ्य सम्बन्धी मूल्य होता है।

शरद ऋतु की धूप में पत्तियों के कारबार के लिये पर्याप्त उष्णता नहीं होती अतः पौधा पत्तियों से मूल्यवान रसायनों को खींच लेता है। क्रमशः पत्तियाँ रंग बदलने लगती हैं। इससे पतझड़ की प्रथम अवस्था में पत्तियों पर तरह-तरह के सुन्दर रंग दिखाई देने लगते हैं और अन्त में पौधा तने और पत्ती के डण्डल के बीच में काँच के समान कुछ तहें लगा देता है जिससे पत्तियों को पर्याप्त पोषण नहीं पहुँच पाता और वे दुर्बल हो जाती हैं। इसके पश्चात् तीव्र वायु का झोंका इन दुर्बल पत्तियों को गिरा देता है और इसी को पतझड़ कहते हैं।

## पौधों की जड़ों का कार्य

पौधों की जड़ों की उपमा एक बड़े पम्प से दी जा सकती है, जो इतने दबाव से पौधे के तने में पानी चढ़ाता है कि पौधा सीधा खड़ा रहता है। यदि पानी की कमी के कारण यह दबाव कम पड़ जाता है, तो पौधा मुर्झा जाता है और झुक जाता है। भाबियों और वृक्षों के सदृश्य कुछ बड़े पौधों को और अधिक सहायता की आवश्यकता होती है। अतः वे अपने कोपों में काष्ठीय तन्तुओं (सेल्यूलोज) की अतिरिक्त मात्रा भर लेते हैं। कुछ पौधे ऐसे होते हैं जो बिना काष्ठीय तनों के अधिक बलवान पौधे पर चढ़कर अधिक ऊँचाई प्राप्त कर लेते हैं। इस रीति से लताएँ अपने तने से चिपकने वाली

जड़ों को उत्पन्न करके पेड़ों और दीवारों पर चढ़ जाती है। कंकड़ी और जंगली गुलाब की लताएँ अपने अतिथि के चारों ओर अपनी पत्तियों के डण्डलों को कटिया की तरह फँसा कर ऊपर चढ़ती हैं। मेम और मटर की बेलों में सुवेधी तन्तु होते हैं जो उनके स्पर्श में आने वाले प्रत्येक पदार्थ में लिपट जाते हैं।

फूल पौधे के विज्ञापन-विभाग का कार्य करता है। उसकी सुन्दर पंखुडियाँ और मीठी सुगन्ध कीड़े को पुष्प के यौन अंगों को उर्वरित करने के लिए आकर्षित करती है। कीड़े पुष्प के पुरुष यौन अंग से पराग लपेट कर ले जाते हैं और अन्य पौधों के स्त्री-अंग में वितरित कर देते हैं और इस प्रकार अंतर निषेक से उन्हें बचा लेते हैं। पुरुषों पर जो रेखाएँ होती हैं वे उसके रसामृत कुण्ड की ओर कीड़े का मार्ग प्रदर्शन करती हैं जहाँ उन्हें स्वतंत्र पान का अवसर मिलता है और इसीलिए वे बार-बार वहाँ आते हैं। विशेष पुरुषों को विशेष कीड़े ही फलित करते हैं। जिन पुरुषों का अमृत कुण्ड गहरा होता है उसमें मधु-मक्खी के समान लम्बी जीभ वाले कीड़े ही पहुँच सकते हैं क्योंकि उनके रोम युक्त शरीर पराग को फैलाने में बड़े उपयोगी सिद्ध होते हैं।

कुछ पौधे आत्म-निषेक से बचने के लिए अनेक उपाय किया करते हैं, क्योंकि इससे पौधा दुर्बल हो जाता है। घास और सरपत के फूल घड़े सरल रूप के होते हैं। इनमें सुन्दर पंखुडियाँ नहीं होतीं। ऐसे पौधों के पराग का वितरण वायु पर निर्भर करता है और इन्हें कीड़े का आकर्षित करने के लिए किसी विज्ञापन का सहारा नहीं लेना पड़ता। गरमी में जब घासें पक जाती हैं तब उनके फूल अपने अपने सिर मुक्का लेते हैं ताकि चरने वाले पशु उन्हें खाकर रसफाचट्ट न कर दें।



कुछ पौधे पुष्पहीन होते हैं। इनमें बीज के बजाय जीवाणु (स्पोर्स) होते हैं जो बढ़कर नए पौधे बन जाते हैं। कीट-डिम्बों की तरह इन जीवाणुओं में तरुण पौधे का प्रति-रूप उत्पन्न करने की शक्ति नहीं होती। ये एक प्रकार की अर्धावस्था उत्पन्न करते हैं जिसे पूर्ण तरुणावस्था प्राप्त करने के लिए और अधिक भोजन सोखने की आवश्यकता रहती है। कई और कुकुरमुत्ते की जनन-क्रिया तो और भी अधिक प्राथमिक होती है। अतः अब हम समझ सकते हैं कि वनस्पति शास्त्रियों ने पौधों का वर्गीकरण पुष्प-युक्त और पुष्प-हीन पौधों में क्यों किया है ?

### कीड़ों पर निर्वाह करने वाले पौधे-

कुछ पौधे मांसाहारी होते हैं जो अपने भोजन के लिए कीट-पतंगों को पकड़ लेते हैं। इनमें कुछ की पत्तियों में लसलसापन होता है जिन में कीड़े-मकोड़े चिपक जाते हैं और कुछ में चूहेदानी के समान एक अनोखा फन्दा होता है जिसमें फँस कर कीड़े निकल नहीं पाते। कुछ देर पश्चात् पौधा उन्हें सात्त्विक लेता है। कुछ पौधे परोपजीवी होते हैं जो दूसरे पौधों पर निर्वाह करते हैं और उन्हें स्वयं अपना भोजन तैयार करने की आवश्यकता नहीं पड़ती।

अधिकतर पौधे प्रकाश की ओर ही बढ़ते हैं। इसका अनुभव एक गमले को किसी खिड़की में रख कर किया जा सकता है। किन्तु कुछ पौधे इस बात का अपवाद होते हैं और वे प्रकाश की ओर उगने की अपेक्षा अंधेरी दरारों की खोज में रहते हैं और उसी ओर अपनी शाखाओं को पहुँचाते हैं और वहाँ अंधेरे में अपने बीज गिरा देने हैं जिसमें अगले साल वे वही उगे।

एक प्रकृति-प्रेमी के साथ किसी उद्यान में जाने पर अनेक ऐसी चमत्कारिक बातें मान्य होगी जो बगीचों में साधारण घूमने वालों को नहीं

दिखाई देती । उदाहरणार्थ एक पोस्ते की बोड़ी को ले लीजिये । यह एक फुट लम्बी चौड़ी भूमि पर ६००० बीज गिरा देती है जो एक ही साथ अकुरित होते हैं ।

‘सन रोज़’ का पौधा भी अपने सारे बीज एक ही बार में गिरा देता है किन्तु उसके अंकुरों में तीन विभिन्न अवस्थाएं प्रकट होती हैं जिनके बीजों के अंकुरोद्भेद में दो-दो मास का अन्तर होता है । इसका कारण कदाचित् यह होता है कि यदि सब बीज एक साथ उग आये और घटनावश पाला-पानी से नष्ट हो जाये, तो सब का नाश हो जाये । अतः कुछ बीजों के देर से उगने में यह डर नहीं रहता ।

कुछ बीजों की यह विचित्रता होती है कि उनमें ३०० से ४०० वर्ष तक उपजाऊ शक्ति बनी रहती है किन्तु गेहूँ की उपजाऊ शक्ति २५ वर्ष से अधिक प्रच्छन्न नहीं रह सकती और अधिकतर बीजों की अकुरित होने की शक्ति ७ वर्ष के पश्चात् नष्ट हो जाती है । इस समय उनके तन्तु छिन्न-भिन्न होने लगते हैं और अंकुरोद्भेद होना असम्भव हो जाता है ।

जब हमारे पौधे उगने लगते हैं तब और भी चमत्कार प्रकट होते हैं । कुछ पौधे उगने में अत्यन्त शक्ति का परिचय देते हैं और कड़ी से कड़ी भूमि पर उग आते हैं जैसे—colt's foot और कुकुरमुत्ता । कुछ पौधे साधारण कड़ी भूमि में उगते हैं । उनकी रचना उनकी आवश्यकता के अनुकूल होती है । चूंकि उनको कड़ी भूमि का भेदन करना होता है अतः उनके अंकुरों के सिरे बर्छों के सामान होते हैं जिससे वे सरलतापूर्वक कड़ी भूमि का छेदन कर के बाहर निकल आते हैं जैसे घाटी की कुमुदिनी और पीला नरगिस । यहाँ पर हमें जीव-जगत की लड़ी से सम्बन्धित करने वाली एक कड़ी दिखलाई देती है, क्योंकि यही कारण है कि मुर्गी के बच्चे की चोंच का अग्रभाग कटोर होता है जिससे वह अंडे का आवरण छेद कर बाहर निकल आता है ।

समस्त अंकुरों के अग्रभाग कठोर नहीं होते बल्कि उनकी नोकें कोमल होती हैं। किन्तु भूमि से बाहर निकलते समय वे झुकी रहता है और इस प्रकार उनके टूट जाने का डर कम रहता है। जब एक बार वे प्रमाश में आ गये तो वे सीधे हो जाते हैं। इसका उदाहरण मटर है। किन्तु मकई के अंकुर सीधे होते हैं और उनके सिरों पर एक कवच-सा चढ़ा रहता है जो उनकी रक्षा करता है।

## नये पौधे उपजाना

बाग बगीचा से प्रेम रखने वालों को यह बात मालूम है कि विभिन्न प्रकार के परागों का चमन कर के कुछ पौधों की नई जातियाँ उत्पन्न की जा सकती हैं। नई जातियाँ एक पेड़ की कलम दूसरे पर चढ़ा कर भी उत्पन्न की जा सकती हैं। एक जाति के अनेक प्रकार के रूप उत्पन्न करना तो आसान है किन्तु पौधों की ऐसी विलकुल नई जातियाँ उत्पन्न करना, जो अनेक दोगलों की तरह अनुपजाऊ न हों, वनस्पति-शास्त्र के विशेषज्ञों का ही काम है। किन्तु आधुनिक वनस्पति विद्या ने ऐसी उन्नति कर ली है कि ऐसा करना सम्भव हो गया है और यह उसके चमत्कारों में से केवल एक चमत्कार है। वनस्पति विद्या विशारदों का कहना है कि पुराने अनुपजाऊ दोगलों से नई जाति के पौधे 'क्रोमोजोम' की सहाय्य दूनी कर देने से उत्पन्न किये जा सकते हैं। ये 'क्रोमोजोम' लम्बे आकार की रचनाएँ होती हैं जो बीज। कोषों के केन्द्रों में पाये जाते हैं और उनसे वंश प्रकृति के अंश होते हैं। यौन कोषों में जब एक ही प्रकार के दो 'क्रोमोजोम' संयोग से संयुक्त हो जाते हैं तो फलित उत्पत्ति होती है और विभिन्न प्रकार के 'क्रोमोजोम' के संयोग से अनुपजाऊ दोगलों की उत्पत्ति होनी है।

वृक्ष-जीवन की दूसरी आश्चर्यजनक घटना यह होती है कि कुछ सुगन्धित पौधे अपनी सुगन्ध खो देते हैं। अधिकतर घरेलू पौधों में अपनी पूर्वावस्था

को लौट जाने की प्रवृत्ति होती है। और यह घटना उस समय बहुधा होती है जब उनकी देख-भाल में कमी होने के कारण वे अपने जगली पूर्वजों से समलीकृत हो जाते हैं।

श्वेतसार के रूप में पोधा अपने भोजन को एकत्रित किए रखता है। यदि आलू को हम 'आयोडीन' से स्पर्श कर दें तो हमें श्वेतसार की उपस्थिति तुरन्त मालूम हो जायेगी क्योंकि उसका रंग गहरा बैजनी-नीला (Purplish blue) हो जायेगा। कारण यह है कि श्वेतसार पर 'आयोडीन' की ऐसी ही रासायनिक क्रिया होती है। यदि किसी पत्ती में हम श्वेतसार की परीक्षा करें, तो हमें मालूम होगा कि वह केवल हरी पत्ती में ही उपस्थित रहता है। इसका कारण यह है कि श्वेतसार की रचना करने के लिए हरा रंग उत्पन्न करने वाले पदार्थ अर्थात् क्लोरोफिल की आवश्यकता होती है। पोधा अपने श्वेतसार को प्रवर्तक के प्रयोग से शर्करा में परिवर्तित कर लेता है। यदि हम गेहूँ की रोटी का एक टुकड़ा अपने मुँह में रखें, तो मुँह की लार प्रवर्तक कार्य करती है और हमें मालूम हो जाता है कि जैसे-जैसे श्वेतसार शर्करा में परिवर्तित होता जाता है वैसे-वैसे क्रमशः उसका स्वाद मीठा होता जाता है।

प्रयोग करके यह प्रत्यक्ष रूप से देखा जा सकता है कि पौधे सास लेने में पानी की भाप निकालते हैं और यह क्रिया गरम ऋतु और तेज़ हवा के मौसम में अधिक होती है। इसी तरह प्रयोग से यह भी दिखलाया जा सकता है कि सास लेते समय पौधे उसी प्रकार 'कार्बन डाइऑक्साइड' बाहर निकालते हैं जिस प्रकार पशुपक्षी करते हैं। साथ ही यह भी प्रत्यक्ष दिखलाया जा सकता है कि प्रकाश में ओषधजन प्रदान कर के पौधे अपनी स्वास्थ्यदायक उपयोगिता का परिचय देते हैं।

जब पौधा अपनी पत्तियों के श्वेतसार के शकर में परिवर्तित कर लेता है, तब वह उसे वृक्ष के तने में या अन्य किसी खजाने में भेज देता है। वैज्ञानिक प्रयोगों से यह भी प्रमाणित हो गया है कि पौधा अपनी श्वसन क्रिया से उष्णता उत्पन्न करता है। और यह बात थर्मोमीटर के प्रयोग से देखी जा सकती है कि पुष्प के अन्दर की गरमी और पौधे के आस पास की गर्मियों में दो डिग्री का अन्तर होता है। अनेक कुतूहलपूर्ण प्रयोगों से यह दिखला दिया गया है कि पौधों में हृदय स्पन्दन भी होता है।

## गाँठ और कन्द

बहुत कम लोग हैं जो गाँठ और कन्द का भेद जानते हैं। जैसे, गाँठ एक गाँठ है। इसके भीतर एक मासल पत्तियाँ होती हैं जिनमें श्वेतसार एकत्रित रहता है। इसकी पेरी में एक छोटा सा तना होता है जिससे जड़ें निकलती हैं और इन्हीं जड़ों से नए पौधे उग कर गाँठ की मासल पत्तियों से श्वेतसार ग्रहण करते हैं। किन्तु कन्द एक मोटा तना होता है जिनमें कड़ा श्वेतसार भरा रहता है। यह श्वेतसार आकार-तने में होता है पत्तियों में नहीं। आलू एक फूला तना है और उसमें जो आखे होती हैं वे ही किल्ले फूटने के बिन्दु होते हैं जहाँ से नवीन पौधे उत्पन्न होते हैं। बीजों के अतिरिक्त अन्य कई उत्पत्ति स्थानों से नये पौधे उग सकते हैं जैसे कुछ पौधों की प्रत्येक पत्ती के किनारे पर नन्हे-नन्हे विचित्र कुब्जे होते हैं। ये गिर जाते हैं और जब पकड़ लेते हैं। इन्हीं से नये पौधे उगते हैं। कुछ पौधे ऐसे होते हैं जिनके रेशों से जड़ें निकलती हैं और ज्योंही वे धरती के सम्पर्क में आती हैं त्योंही नये पौधों को जन्म देती हैं। कुछ पौधे ऐसे होते हैं जो अपनी लम्बी लताओं को ग्रीष्म ऋतु में बहुत दूर तक जमीन पर फैला देते हैं। वहाँ जाकर ये जम जाती हैं और अपना सिरा जमीन के भीतर दक लेती हैं। अगले साल इन्हीं से नये पौधे

निरंकल आते हैं। कुछ पौधों को काट कर अलग उनकी कलम लगा दी जाती है और नया पौधा उत्पन्न हो जाता है और कुछ को काट कर दूसरे पौधों पर पैन्ड्रा बाधा जाता तथा कुछ पर कलम चढ़ाई जाती है।

## पुष्पों के विभिन्न प्रकार

कुछ पौधे शाम या रात ही को पुष्पित होते हैं जैसे बेला, चमेली, रजनी-गन्धा आदि। रात को उड़ने वाले पतंगे इन्हें उर्वरित करते हैं। इनका रंग आमतौर से सफेद होता है और इनमें उच्च कोटि की सुगन्ध होती है जिसके द्वारा अन्धेरे में भी कीड़े आकर्षित हो जाते हैं। यह भी एक बड़ी विचित्र बात है कि नीले रंग का कदाचित् ही कोई ऐसा पुष्प होता है जिसमें सुगन्ध होती है। गुलाब को छोड़ कर मधुर सुगन्ध वाले अधिकतर पुष्प सफेद होते हैं।

दिन में खिलने वाले फूलों में सत्र के खिलने का समय एक ही नहीं होता। कुछ फूल सवेरे से शाम तक खिले रहते हैं और कुछ की पलुब्धि दोपहर के पश्चात् वन्द हो जाती है और कुछ दोपहर के पहले ही मुड़ जाते हैं। कमल तो सूर्योदय पर खिलता है तब सूर्यास्त पर वन्द हो जाता है।

‘होलीबुश’ और गोखरू आदि के काँटे चरने वाले जानवरों से पौधे की रक्षा करने के लिए होते हैं। सर्वदा हरी रहने वाली भाड़ी की चोटी की पत्तियों में काँटे नहीं होते क्योंकि वे चरने वाले पशुओं की पहुँच से बाहर होती हैं। इस प्रकार हम देखते हैं कि जानवरों के समान पौधे भी अपनी परिस्थिति के अनुकूल अपनी रचना कर लेते हैं। इसी नियम के अनुसार जल में उपजने वाले पौधों में उनकी स्थिति के अनुसार भिन्न-भिन्न प्रकार की पत्तियाँ, डण्डल और रेशे होते हैं, जो पानी की अधिकता से उनकी रक्षा करते हैं और उन्हें सबूने, गलने और बह जाने से बचाकर वृद्धि करने का अवसर देते हैं। पौधों की रक्षा ही लिए दल-दल में उत्पन्न होने वाले ‘सैज’ नामक पौधों का तना तीन कोने का होता है ताकि वह पानी को काटता रहे और बहता हुआ पानी उसे उखाड़ न फेंके। इसके विरुद्ध स्थिर पानी के दलदल में उगने वाले सरहरी या सेवार (Rushes) का डण्डल करीब-करीब गोल होता है क्योंकि उसको पानी चीरने की आवश्यकता नहीं होती।

पौधों की रचना में चकित करने वाली वे विचित्र ग्रन्थियाँ या गुल्म होते हैं जो मटर या सेम के समान अनेक पौधों की जड़ों पर होते हैं। ये गाँठें एक प्रकार की कोठरियाँ होती हैं जिनमें पौधा कीटाणुओं को पालता है और उनकी रक्षा करता है। ये कीटाणु धरती के ‘नेत्र-जनिक’ पदार्थ को अधिक उपयोगी बनाते हैं और पौधा इससे लाभ उठाना है।

## बीज वितरण

अधिकतर रसदार छोटे-छोटे गोल फल सुन्दर रंगों के होने हैं। इसका कारण है। यदि उनके सब बीज पौधों के आस-पास ही गिर जायें, तो वे उगकर मुख्य पौधों का गला घोट दें। अतः उनका वितरित होना आवश्यक है।

इसीलिए सुन्दर रंगों के फल पक्षियों से लिये आकर्षण की वस्तु बन जाते हैं। पक्षी उन्हें खाकर और बीज के गूदेदार आवरण को पचाकर मूल बीज को अपनी आँतो में ले जाते हैं। वहाँ से बिना चोट खाये हुये वह मीलो दूर पर जाकर गिरता है जहाँ कि पक्षी उड़कर जाता है। लाल रंग तूती को बहुत पसन्द है अतः वह लाल रंगों के फलों को खूब खाती है। फलों में लाल रंग के पश्चात पीला और नारंगी रंग अधिकतर पाया जाता है और इन्हें भी खाने वाली अनेक चिड़ियों होती हैं।

बीजों के वितरण के लिए सभी पौधे पक्षियों पर आश्रित नहीं रहते। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए और भी अनेक ढंग होते हैं। जिनका वर्णन आगे “बीजों की यात्रा” में मिलेगा। Dandelion और Sow thistle के रोयेदार बीज हवा के द्वारा वितरित होते हैं, Goose Grass, Enchanter's night shade और Burdock के हुकदार बीज जीवधारियों के अंगों से चिपक कर यात्रा करते हैं, नारियल और कमल के समान पानी में उतराने वाले बीज पर्याप्त दूर तक चले जाते हैं। चिड़ियों के पैरों में लगी हुई मिट्टी भी बीजों को दूर तक ले जाने में बड़ी सहायता करती है।

## पुष्पों की आत्म-रक्षा

फूलों में अपनी आत्म रक्षा के लिए अनेक साधन होते हैं, जैसे “फाक्स ग्लोव” के फूल बाहर की ओर झुके हुये रोगों से ढके रहते हैं ताकि धोधा—जू के समान रंगने वाले अवाञ्छित कीड़े उनमें घुस कर बिना पराग मिश्रण किए हुए रसामृत को चुरा न ले जाये। इसी प्रकार मनोहर ‘बैंग चीन’ पुष्प की पलकियों पर इतने घने रोम होते हैं कि चोर कीड़े उनके अमृत-कुण्ड से दूर ही रहते हैं।



उद्यान के खर-पतवारों में सबसे अधिक साधारण रूप से मिलने वाले 'चिक वीड' के डण्डल में बालों की दो समानान्तर रेखाएँ होती हैं जो प्रत्येक ग्रन्थि पर बारी-बारी से अपना स्थान बदलती रहती हैं, जिनके द्वारा पत्तियों पर जमा होने वाला वर्षा का जल जड़ों तक पहुँच जाता है। गुलाब और 'हॉप' नामक लता के फूलों की डण्डी पर एक लसदार पदार्थ होता है जो अवाछित कीड़े को फँस लेता है। 'सन ड्यू' के लसदार बालों में मक्खियाँ तथा अन्य कीड़े चिपककर रह जाते हैं और इनके मृत शरीरों से 'सनड्यू' पौधे को नेत्रजनिक भोजन मिलता है।

बहुत से जलीय पौधों में वायु-कोष होते हैं जिनकी सहायता से वे सीधे रहते हैं जैसे कमल की पुष्पनाल।

## खाद

कीटाणु नरती के लिए बड़े उपयोगी होते हैं, क्योंकि वे नेत्रजनिक पदार्थों की वृद्धि करते हैं और नेत्रजन पौधों की उपज के लिए आवश्यक है। इसीलिए जानवर जमीन में गाड़े जाते हैं ताकि वे सब कर कीटाणुओं की वृद्धि करें। जानवरों की ताजी खाद में पेड़ नहीं लगाना चाहिए, क्योंकि ताजी पशु-खाद में 'अमोनिया' की मात्रा अधिक होती है—और यही हाल गोबर की ताजी खाद का भी होता है। अतः पौधे लगाने के लिए खूब सड़ी हुई खाद का प्रयोग करना चाहिए। जिस भूमि में अम्लता अधिक हो उसको शक्तिहीन करने और उसमें मिठास उत्पन्न करने के लिए थोड़ा सा चूना भी मिला देना चाहिए। आलू के समान कुछ पौधे अधिक चूना सहन नहीं कर सकते किन्तु अन्य अनेक पौधे काफी चूना पसन्द करते हैं। मन्द-गत पौधों को उत्तेजित करने के लिए कभी-कभी हमें खाद में चूने का 'फास्फेट' भी मिलाना पड़ता है या विकास की पूर्णता के लिए 'सूड'

जल देना पड़ता है। वृक्ष जीवन के लिए नेत्रजन, स्फुर और पोटाश तीन रासायनिक पदार्थ बड़े आवश्यक होते हैं। नेत्रजनिक खाद पौधे की पत्तियों, दहनियों और हरे अंगों को उगाने में मुख्यतः उपयोगी होती है। नाइट्रेट-आफ़ सोडा, सल्फेट आफ़ अमोनिया और 'सूड' धरती के नेत्रजन की वृद्धि करते हैं। स्फुर मिश्रित खाद पौधों के फूल और फलों की उन्नति करती है, किन्तु उसकी गति मन्द होने के कारण उसका प्रयोग ऋतु के आरम्भ में ही हड्डी का भोजन देकर किया जाता है। पोटाश मिश्रित खाद से कार्बनहाइड्रेट की रचना और उसके आवागमन पर प्रभाव पड़ता है और यही वृक्ष का मुख्य भोजन होता है। इस खाद का प्रयोग लकड़ी की राख, सल्फेट आफ़ पोटाश और अन्य पोटाश-लवणों के द्वारा होता है। खादों के द्वारा भूमि को अधिक उपजाऊ बनाने के सम्बन्ध में विज्ञान ने लोगों की दृढ़ीय ज्ञान वृद्धि कर दी है कि जहाँ पहले घास का एक तिनका उत्पन्न होता था वहाँ अब दस तिनके होते हैं।

## बड़े से बड़े और छोटे से छोटे पौधे

पेड़ों की दुनिया का बहुत बड़ा चमत्कार यह है कि यदि एक ओर सुई की नोक के समान इतना नन्दा पौधा होता है कि वह अनुवीक्षण यंत्र से दिखाई देता है, तो दूसरी ओर देवदार के १०० फुट से भी अधिक ऊँचे विशाल-काय वृक्ष होते हैं। मेक्सिको के sequoia वृक्ष ४००० वर्ष तक के पुराने मौजूद हैं जिनमें से बाज के घट का वज़ १०० फुट से भी अधिक है। इनमें से एक की ऊँचाई ४५० फुट है। मैक्सिको के 'दृले' नामक स्थान पर सत्तार का सत्रमे बड़ा पेड़ (cypress) का वृक्ष है जिनके वज़ का वज़ १५४ फुट है। यथावत् इस विशाल वृक्ष के वज़ को नापने के लिए २० आर्मानियों को अपने दोनों हाथ फैला कर खड़े होना होगा। शास्त्रज्ञों के वृक्ष की आयु

२००० वर्ष की होती है। और कोई कोई २००० वर्ष तक पहुँच जाते हैं। 'ऐश' और 'चीच' के वृक्ष ३०० वर्ष से अधिक आयु नहीं प्राप्त कर पाते किन्तु नीबू का वृक्ष १००० वर्ष से भी आगे बढ़ जाता है। यदि सिरपेचे की लता ४५० वर्ष तक जीवित रहती है और बबूल का वृक्ष ५७० वर्ष तक पहुँचता है तो देवदार का पेड़ ८०० वर्ष की आयु प्राप्त करता है।

## वृक्ष का अंग-व्यवच्छेद

पौधों की लाखों जातियाँ हैं और उन्हीं में दो लाख फूलवाले पौधे भी शामिल हैं। वनस्पति वैज्ञानिकों ने उच्च कोटि के वृक्षों का वर्गीकरण उनके फूलों की बनावट के अनुसार किया है। वृक्षों का अंग-व्यवच्छेद करने से हमें मालूम होता है कि उसके बड़ में निश्चित छल्ले-में होने हैं। पेड़ के बाहरी और जल से उसकी रक्षा करने के लिये एक तह छाल की होती है, उसके नीचे एक पतला स्तर भोजन-परिचालन करने वाले कोषों का होता है जिसे "कॉरटेक्स" कहते हैं। इसके नीचे और भीतर की ओर एक कठोर काष्ठीय स्तर होता है जिसमें ओमल और रस-वाहक कोष होते हैं जो अधिक दबाव के जोर से जबों से जल खींचते हैं। यह पानी उस क्षति की पूर्ति करता है जो पत्तियों के जल के शीघ्र समाप्त होने से उत्पन्न होती है। ये पत्तियाँ सख्या में विभिन्न वृक्षों के प्रकारानुसार न्यूनाधिक होती हैं। यदि कुछ पेड़ों में केवल सौ दो सौ पत्तियाँ ही होती हैं, तो कुछ में ४ करोड़ तक होती हैं। चीड़ के पेड़ में सब से अधिक पत्तियाँ देखी गई हैं। उसी में करोड़ों पत्तियाँ वैज्ञानिकों ने गिनी हैं। भोजपत्र में भी दो लाख पत्तियाँ तक देखी गई हैं। अतः पौधे की जाति और आकार के अनुसार जितनी पत्तियाँ की उसे जरूरत होती है उतनी ही वे होती हैं। अधिकतर पेड़ों में पत्तियों की संख्या पर्याप्त और अधिक ही होती हैं।

## फूलों की प्राचीनता

विद्वानों का मत है कि पहले पहल फूलवाले पौधों का दर्शन १४ करोड़ वर्ष हुये तब हुआ था । इसके पश्चात् उनकी पराग-केसर वायु द्वारा नारी पुष्पों तक पहुँचाई गई ।

जब प्लेन (Plane) शाहबलूत, अखरोट और सरपत के पेड़ों का बीज-मिश्रण कपूर और अनाज उत्पन्न करने वाले अन्तरदेशीय पौधों से हुआ तब जन्तु-जगत में मधु-मक्खियाँ प्रकट हुईं, जिन्हें अपना भोजन पुष्पों के पराग और रसामृत से प्राप्त हुआ और उन्होंने इधर-उधर आ-जाकर एक फूल से दूसरे के पराग को स्थानान्तरित किया और इस प्रकार बीजों की उत्पत्ति हुई । खोजी लोगोंने पता लगा कर यह निश्चय किया है कि- गेहूँ, जौ और मटर पहले ईसा से ५५०० वर्ष पूर्व लगाये गये थे । इन्हीं विद्वानों का मत है कि चमेली वर्मा का मूल पौधा है और सूरजमुखी केनाडा का, करमकल्ला सारे ससार में मिश्र देश से फैला है ।

### प्राचीनतम वृक्ष—

जर्मनी में १२०० वर्ष पुराना एक नीबू का वृक्ष है । रूगन टापू में नाश-पाती का एक वृक्ष १००० वर्ष का है ।

### सब से ऊँचा वृक्ष—

ऑस्ट्रेलिया में 'लैट्रोव' नदी के किनारे 'यूक्लिप्टस' का एक वृक्ष है जो ५५८ फिट ऊँचा है । कलकत्ते के बॉटोनिक गार्डन में बरगद का एक वृक्ष है जिसका घेरा १३ फुट है और उसमें ३००० छोटे छोटे अन्य तने हैं वह १०० वर्ष का पुराना है ।

### छापर के समान पत्तियाँ—

'टैलीपैट पाम' की पत्तियाँ इतनी बड़ी होती हैं कि उन्हें छाते के

रूप में इस्तेमाल किया जाता है। ये पत्तियों छुपरों के रूप में भी प्रयोग की जाती हैं।

### बाग लगाने की कला—

बाग लगाने की कला अत्यन्त उन्नत सभ्यता की उत्पत्ति है, वह शान्ति के वातावरण में वृद्धि करती है और तूफानी काल में नष्ट हो जाती है। सबसे प्राचीन बाग जो आज भी विद्यमान है वह है मिश्र देश के टलल अर्मन में और ईसा के १५०० वर्ष पहले का है। वेबलन के 'लटकनेवाले उद्यान' प्राचीन ससार के सात आश्चर्यों में से एक है। इनमें बड़े सुन्दर फूल, भाडियों और वृक्ष हैं। विश्वास किया जाता है कि ये ईसा से ६६० वर्ष पूर्व के हैं। अरब लोग बाग लगाने की कला को हिन्दुस्तान से स्पेन ले गये थे।

### कुटिया के पास वृक्ष—

मुनि लोग अपनी कुटिया के आस-पास औषधियों के पौधे लगा दिया करते थे। औषधियों के ये बाग धीरे-धीरे 'बोटैनिकल' उद्यान बन गये, जहाँ पौधों का अध्ययन वैज्ञानिक रूप से होने लगा।

### तैरते हुए बाग—

काश्मीर और मैक्सिको में तैरते हुए बाग पाये जाते हैं, जिनमें से कुछ में तरकारी बोई जाती है और कुछ में केवल फूल।

### राष्ट्रीय चिन्ह—

प्रत्येक देश का कोई न कोई विशेष पुष्प उसका राष्ट्रीय चिन्ह होता है।

### जंगली फूल—

जंगली फूलों की शोभा भी निराली होती है।

### पौधों की अधिकता—

अफ्रीका में 'भूमध्यरेखा' के आस-पास सब से अधिक पौधों की

जातिया पाई जाती हैं जो लगभग ३०००० के मिल चुकी हैं ।

पेढों की श्राष्ट्र—

नाशपाती का वृक्ष ३०० वर्ष तक रहता है, सेव या १५० वर्ष, अजीर का पेढ भी काफी दिन जिन्दा रहता है और नारंग का ८० वर्ष तक ।

संख्यातीत पुष्प—

कैलीफोर्निया से एक गुलाब के पौधे से एक गरमी की ऋतु मे २१००० पुष्प प्राप्त हुये । मलाया का 'रैफ्लेसिया' नामक पुष्प ससार मे सबसे बढा फूल होता है जो आर-पार एक गज का होता है ।

बढा बाग --

सयुक्त देश अमरीका मे पूर्वी किनारे की रियासतो को तूफान से बचाने के लिए एक ससार का सत्र से बढा बाग लगाया जा रहा है जिसमे भिन्न-भिन्न जातियो के तीन करोड वृक्ष होंगे ।

## वृक्षों का जीवन

वृक्ष जीवित वस्तुए हैं जो सोस लेते हैं, खाते हैं, वृद्धि करते हैं और अपने समान दूसरे वृक्ष उत्पन्न करते हैं । किन्तु इन सारी कार्यवाहियो के होने के लिए कुछ परिस्थितियो की आवश्यकता होती है । इसके पहिले कि एक बीज उगकर जीवन प्रदर्शित करे यह आवश्यक है कि उसे वायु और जल मिले ।

## तीन आवश्यक वस्तुएँ

जिस समय मूल वृक्ष अपने बीज छितरा देता है या उन्हे जमा कर लिया जाता है उसके पश्चात् सारे बीजो के लिए यह आवश्यक है कि उन्हे कुछ समय के लिए विश्राम मिले । थोड़े दिन बाद वे उगने के लिए तैयार

हो जायेंगे, उस समय सबसे प्रथम वस्तु जिसकी उन्हें आवश्यकता होगी वह है हवा। दूसरी वस्तु जो बीजों को चाहिए वह है गर्मी। भिन्न-भिन्न बीजों को भिन्न-भिन्न तापमान की आवश्यकता पड़ती है। कुछ बीज जाड़े में उगते हैं तो दूसरों को अधिक गरम ऋतु की आवश्यकता पड़ती है। बीजों के लिए तीसरी आवश्यक वस्तु जल है। किन्तु जल की अधिकता नहीं होनी चाहिए, नहीं तो बीज सड़ जायेंगे। उन्हें इतनी नमी तो अवश्य चाहिए कि उनका वह भोजन मुलायम पड़ जाये जो स्वयं बीजों के कोष में एकत्रित रहता है ताकि वे उसे अपने कोमलाकुरों में पहुँचा सकें। ज्यों ही वृद्धि प्रारम्भ होती है पौधे को भोजन की आवश्यकता पड़ती है। जब बीज के भीतर का खजाना खाली हो जाता है तब ऐसा अवसर उपस्थित होना चाहिए कि पौधा अपनी जड़ों के द्वारा धरती से अपने भोजन की सामग्री प्राप्त कर सके। निरी मिट्टी से भी पौधे का काम नहीं चलता। उन्हें तो खाद का पानी (Soilwater) चाहिए जिसमें अनेक लवण घुले रहते हैं। शुद्ध पानी भी पौधे को आवश्यक खनिज लवण नहीं पहुँचाता, किन्तु धरती के कणों से ससर्ग प्राप्त किया हुआ जल पौधे को आवश्यक वस्तुएँ पहुँचाता है।

## विजली पौधों की वाढ़ में सहायता करती है

विजली के द्वारा पौधों को गर्मी, प्रकाश और जोर पहुँचाने के लिए अनेक रोचक प्रयोग किये गए हैं। जहाँ वायु में पर्याप्त विजली उपस्थित रहती है वहाँ वृद्धि की उपज थोड़े ही उपयुक्त समय में आश्चर्यजनक तीव्रता के साथ होती है। जिस ऋतु में विजली अधिक कड़कती है उसमें वृद्धि की विशेष वृद्धि होती हुई देखी गई है। इन्हीं संकेतों से प्रोत्साहित होकर लोगोंने ऐसे सफल प्रयत्न किये हैं जिससे विभिन्न पौधों पर विजली का प्रयोग करके उनकी विशेष वृद्धि की गई है। खेती-गरी के काम में विजली का प्रयोग प्रकाश के

## वृक्ष-जीवन का विकास ]

रूप में भी किया गया है और उसका उपयोग, हाल ही में ~~भारतों की गरमी~~ गरमी पहुँचाने के लिए भी किया जाने लगा है। धरती को गरमी पहुँचानेवाले तार भी ईजाद हो गये हैं और १९३३ में यह भी प्रयोग करके देखा गया कि जिन गमलों में बिजली द्वारा गरमी पहुँचाई गई थी उनमें लगे हुये पौधे उन पौधों की अपेक्षा जिनमें खाद से गरमी उत्पन्न हुई थी १५ दिन पहले ही तैयार हो गये। इससे जो चीजे बाजार में आईं उनसे इतना अधिक लाभ हुआ कि सारा बिजली का खर्च निकल आया और फिर भी कुछ बच रहा। यह बात निश्चित ही है कि जो वस्तु सब से पहले बिकने आती है उसके दाम अधिक होते हैं। अतः बिजली से खेतीवारी में सहायता लेने से अच्छा लाभ हो सकता है। और इसीलिए पाश्चात्य देशों में इसका महत्व बढ़ गया है। बिजली से खेती के सम्बन्ध में दूसरा लाभ यह हो सकता है कि बिजली के करेन्ट के द्वारा उन हानिकारक कीड़ों को नष्ट किया जा सकता है जो खेती को नुकसान पहुँचाते हैं।

## रंग और वृक्ष-वृद्धि

वृक्ष की बढ़ के लिये पीली और लाल रोशनी बड़ी अनुकूल होती है। हरे पौधों को रंग पहुँचाने वाले पदार्थ को क्लोरोफिल कहते हैं। और इस क्लोरोफिल को बढ़ाने वाली प्रकाश की कुछ लहरे होती हैं। हालैन्ड के खेती-विशेषज्ञों ने प्रकाश का प्रयोग कर के पौधों की पत्तियों, फूलों और फलों को बड़ा लाभ पहुँचाया है क्योंकि इस प्रकाश में पीली और लाल किरणें पर्याप्त होती हैं किन्तु गरमी नहीं होती।

## पौधों की चमत्कारिक उर्वरा शक्ति

जिस सख्या में कुछ पौधे बीज उत्पन्न करते हैं उसका विचित्र उदाहरण पोस्ता या खस-खस है, जिसकी एक बोड़ी में ३००० बीज होते हैं। यदि प्रत्येक



बीज इतने ही बीज उत्पन्न करता तो छ वर्ष में सारा ससार इन्हीं बीजों से आच्छादित हो जाता। रग-विरगे फूलों के बीज बिल्कुल रेत कण के-से महीन होते हैं और उनको सख्या हजारों होती है 'एकरांपेरा' व श के केवल एक पौधे से एक ऋतु में ७४०००००० बीज हो सकते हैं। नदी किनारे उगने वाली साधारण 'सरपत' नामक पौधे के ५ लाख बीज होते हैं।

## पौधे के अंग

जब बीज का कुल्ला फूटता है तब पौधे की जड़ सत्र से पहिले निकलती है। जड़ के दो काम होते हैं, एक तो पौधे को मजबूती से जमाना और दूसरा धरती से पानी खींचना जिसमें लवण घुले रहते हैं। इसके साथ ही जड़ें भोजन-भंडार का भी काम करती हैं, जैसे गाजर। पौधे का धड़ पत्तियों को ऊपर उठाता है जिससे उन्हें हवा और प्रकाश प्राप्त होता है और साथ ही फूल कीड़े की पहुँच से बाहर हो जाते हैं। तीसरा काम धड़ का यह होता है कि वह जड़ से पत्तियों तक जल और भोजन पहुँचाता है। जिन पौधों में धड़ जड़ों की तरह धरती के भीतर वेढा-वेढा फैल जाता है और भोजन भंडार का काम करता है उसे (Rhizome) 'रिजोम' कहते हैं। यदि उसमें अधिक सुधार हो जाता है तो वह 'ट्यूबर' (tuber) बन जाता है, जैसे आलू में। आलू एक फूला हुआ वड़ है जिसमें भोजन भरा रहता है। वह जड़ नहीं है, इस बात का प्रमाण उसकी आखे हैं जो सकुचित कलियाँ होती हैं।

## पत्तियाँ

पत्तियाँ पौधे के सॉम लेने वाले अंग हैं और भोजन का कारखाना हैं जिसमें इवतमार बनता है। पुष्पों का काम बीज बनाना है ताकि धीरे-धीरे नये पौधे हो। उनकी बनावट फलों की रचना करने में सहायक होने के लिये विभिन्न प्रकार से अनुकूल होनी है। फूलों के विभिन्न अंगों के विशेष कार्य होते हैं

किन्तु सब का उद्देश्य एक ही होता है। बाहर का प्याले के समान हरा अंग उसकी रक्षा करता है। कली में वह फूल के भीतरी हिस्से पर लिपटा रहता है। प्याले के भीतर पशुबुद्धिया होती है जो साधारणतया रगीन होती हैं और इस प्रकार बनी होती है कि कीड़े उनकी ओर आकर्षित हो जायें। बीच में पराग-केसर होती है जिसमें बीज-बक्स रहता है। पौधे को उन पदार्थों की आवश्यकता होती है जो उसे पृथ्वी से मिलते हैं :—कलमीशोरा, कैल्शियम सल्फेट, सोडियम क्लोराइड, मैगनेशियम सल्फेट, कैल्शियम फास्फेट, आयरन क्लोराइड और पानी। उनके अतिरिक्त पौधे को कार्बन की भी आवश्यकता होती है जो उसे वायु से प्राप्त होता है। इस 'कार्बन डाइऑक्साइड' को पत्तियाँ मुटक लेती हैं। प्रकाश रूपी शक्ति को पौधा पत्तियों के हरे वर्णक (पिगमेंट) से ग्रहण करता है जिसे क्लोरोफिल कहते हैं।

कार्बन का शोषण उर्मा दशा में होता है जब वह क्लोरोफिल उपस्थित रहता है और प्रकाश के प्रभाव के अन्तर होता है। इस हरे वर्णक का विशेष गुण यह है कि वह प्रकाश में नीला प्रकाश और सूर्य से लाल प्रकाश सोख लेता है और पीली किरणों को प्रान्त में रोकता है। यदि ये पीली किरणें पौधे में प्रवेश कर जायें तो उनके रचना तन्तुओं को आवश्यकता में अधिक गर्मी पहुँचा कर तानि करें।

## वृक्ष-जीवन की विचित्रताएं

फूल वाले कुछ पौधों ने पोषण प्राप्त करने के विशेष ढंग ग्रहण कर लिए हैं। इन विचित्र—भोजी पौधों के समुदाय में तीन प्रकार के पौधे होते हैं :—(१) 'सेप्रोफाइट' जो वनस्पतियों के सड़े हुए पदार्थों पर अपना जीवन यापन करते हैं, (२) परोपजीवी, जो अन्य पौधों से पोषण प्राप्त कर लेते हैं, और (३) कीट-भक्षी पौधे जो बड़े ही विचित्र होते हैं। 'सेप्रोफाइट' में कुछ आशिक सेप्रोफाइट होते हैं और कुछ पूर्ण सेप्रोफाइट आशिक सेप्रोफाइट में हरी पत्तियां होती हैं और वे अपना थोड़ा-सा भोजन साधारण वृक्ष जीवन के ढंग पर तैयार कर लेते हैं किन्तु साथ ही Fungus ( कुरकुरमुत्ता ) की सहायता से अपना सेंद्रिय भोजन सात्त्विक करते हैं। पूर्ण सेप्रोफाइट का हरा वर्णक बिलकुल लुप्त हो जाता है और उनका रंग मटमैला सा भूरा हो जाता है। यह अपना भोजन जड़ों के द्वारा नहीं प्राप्त करते, अपने नौकर कुरकुरमुत्ता की सहायता से भोजन रूपी रस चूसते हैं। फंगस के तार उसकी जड़ों में प्रवेश कर जाते हैं और उनमें घुला हुआ भोजन भेजते रहते हैं।

जिस प्रकार सेप्रोफाइट आशिक और पूर्ण दो तरह के होते हैं वैसे ही परोपजीवी भी आशिक और पूर्ण दो प्रकार के होते हैं। इनके आशिकों में भी हरी पत्तियां होती हैं और ये स्वयं थोड़ा-सा अपना भोजन अपने आप तैयार करते हैं, किन्तु जल और लवणों का घोल दूसरे पौधों से खींचते हैं। ये चीजें

उन्हें अपनी जड़ों से नहीं प्राप्त होतीं। पूर्ण<sup>१</sup> परोपजीवी जिस पौधे को लूटना चाहते हैं उसके चारों ओर लिपट जाते हैं। उनका प्रेमालिगन शोषित पौधों की जड़ों को भी नहीं छोड़ता। इनके बीज चिड़ियों के द्वारा बोये जाते हैं। और उगते ही ये अपने दत्तक-पिता वृक्ष का रस चूसना शुरू कर देते हैं।

मांस-भक्षी पौधे भोजन प्राप्त करने का साधारण तरीका एक दम छोड़ देते हैं। वे अपनी परिवर्तित पत्तियों की सहायता से कीड़े-मकोड़ों को पकड़ लेते हैं और अपने शिकार को जान से मार कर हजम कर जाते हैं। इनकी लसदार पत्तियों में बाल होते हैं जो अत्यन्त सुवंधी होते हैं। जब कोई मकग्वी या मच्छर उनकी पत्तियों पर आकर बैठता है, तब वे उसके ऊपर झुक जाती हैं और एक ऐसा तरल पदार्थ निकालती हैं जिसमें इस प्रकार के भोजन को गलाने और पचाने की शक्ति होती है और जब यह भोजन शोषित हो जाता है, तब बाल और स्पर्श भुजाएँ अपनी पहिली स्थिति पुनः ग्रहण कर लेती हैं और दूसरे शिकार को पकड़ने के लिये तैयार हो जाती हैं।

इनके अतिरिक्त भी पौधों की अनेक जानियाँ होती हैं जैसे दो पौधों का साझा करके एक साथ उगने वाले पौधे, जल में उगने वाले पौधे आदि।

## जंगल-रसायन-शाला

वृक्षों के जंगल सबसे बड़ी रसायन-शालाएँ हैं। वृक्ष अपने छिद्रों द्वारा अक्षरशः सोंस लिया करते हैं, और ये छिद्र लाखों की संख्या में होते हैं। हवा की आक्सीजन को सोख लिया जाता है और 'कार्बन डाइऑक्साइड' को निकाल दिया जाता है। साथ ही हरी पत्तियाँ प्रकाश की सहायता से कार्बन डाइऑक्साइड को अपने अन्दर ले जाती हैं और पानी में मिला कर शर्करा और श्वेतसार बनाती हैं। इस क्रम से जो आक्सीजन भीतर गया था वह बाहर

निकल आता है और वायु में व्याप्त हो जाता है। इस प्रकार उस कमी की पूर्ति होती है जो पशु साँस लेकर उत्पन्न करते हैं।

यदि वृक्षों और हरे पौधों का लाभकारी कार्य घट जाये, तो सारा जीव-जगत् खतरे में आ जाये। जंगल के वृक्षों की पत्तियों से पर्याप्त पानी भी निम्ला करता है।

कुछ फल जैसे आम या सेव, जीवित पदार्थ होते हैं और पेड़ से तोड़ लिये जाने के पश्चात् भी वे साँस लेते रहते हैं। वे बीजों को अपने अन्दर उस समय तक सुरक्षित रखते हैं जब तक कि वे परिपक्व न हो जाये। अतः जब फल वृक्ष से पृथक् कर लिया जाता है तब भी बीज फल पर अपना निर्वाह करता है और उसी से भोजन ग्रहण करता है। पक्वावस्था रोकी जा सकती है और तोड़े हुए फल का जीवन दीर्घ-कालीन बनाया जा सकता है, या तो फल को ऐसे स्थान में रख कर जहाँ का तापमान बहुत कम हो या ऐसी आबोहवा में छोड़ देने से जिसमें आक्सीजन तो कम हो और कार्बनडाइआक्साइड अधिक। इस दूसरे तरीके से फल अधिक दिन तक चल सकते हैं। आधुनिक विज्ञानी-विज्ञान ने इन सब बातों को सुलभ कर दिया है।

पौधों से अनेक औषधियाँ भी तैयार होती हैं और कुछ विष भी प्राप्त होते हैं जो थोड़ी मात्रा में प्रयोग करने से औषधियों की तरह ही मूल्यवान् होते हैं। कुछ वृक्षों और उनके पुष्पों और बीजों से सुगन्धित और उपयोगी तेल भी प्राप्त होते हैं जैसे लोण, कपूर, दालचीनी और अलसी, लाही, त्रिनीला, पुदीना आदि। इन तेलों की उपस्थिति के कारण ही कुछ पौधों में सुगन्ध होती है, और यह सुगन्ध कीड़े-मकोड़ों को उन पौधों की ओर आकर्षित करती है और ये कीड़े पराग-वाहक का काम करके पौधों को लाभ पहुँचाते हैं।

## जो पुष्प खाए जाते हैं

अमेरिका के आदिम निवासी सूरजमुखी के बीजों की रोटी बनाते हैं। ये बीज मुर्गियों और पशुओं के खिलाने के काम में भी लाए जाते हैं। इनका तेल साबुन और खली के लिए बड़ा उपयोगी होता है। कोदो के चावल भी खाने के काम में आते हैं और ये बास के बीज ही हैं। शकर मिलाकर गुलाब के फूलों से गुनकन्द का स्वाद तो हर हिन्दुस्तानी जानता है और यह काफी दिन तक सुरक्षित भी रहता है। गुलाब की कलियाँ, तथा बनफशे और चमेली के फूलों को सुखाकर चीनी भोजन-विशेषज्ञ मुरब्बा (candy) बनाते हैं। चीनी लाग लिली की एक जाति को भी तरकारी की तरह प्रयोग करते हैं।

‘बटर ट्री’ के पुष्पों को विभिन्न प्रकार से तैयार करके, भारत की कुछ पहाड़ी जातियाँ खाती हैं। केले के पुष्पों को जागनी एक न्यायम समझने हैं।

कुछ पुष्प बड़े जहरीले होते हैं, जैसे ‘नाइट शेड’ या ‘बैलेडोना’। इनका फूल नीला और कटोरेनुमा, देखने में सुन्दर और स्वाद में मीठा, किन्तु बड़ा जहरीला होता है। इस पौधे का सारा भाग, पत्ती, फूल, जड़ आदि जहरीला होता है। किन्तु समस्त विषों की तरह यह भी औषधि के रूप में प्रयोग किया जाता है। ‘हैन वोन’ भी औषधि की तरह काम में लाया जाता है। इसके भी सारे भाग जहरीले होते हैं। इसकी जड़ों को बोखे से ‘पार्सनिप समझ लेते ने कभी-कभी बड़ी भयंकर घटनाएँ हो गयी हैं। इसका फूल ‘क्रोम’ रंग का होता है, जिसमें मोठी-मोठी नाली लगे विषवाँ देती हैं। यह काफी बड़ा भी होता है और पत्तियाँ लंबी होती हैं। इसको दुर्गन्ध लोगों का इसे छूने में रोकती रहती है। विभिन्न ‘नाइट शेड’ और ‘हैन वोन’ तम्बाकू, टमाटर आदि आलू वश के हैं। इस वश में भयंकर जहरीले पौधे होते हैं किन्तु साथ ही

औषधि के रूप में और पौष्टिक भोजन के रूप में भी इस वंश के पौधे काम आते हैं।

तम्बाकू का घनिष्ठ सम्बन्ध 'नाइट शेड' से है और यह नारकोटिक है। यदि इसका दुरुपयोग किया जावे, तो यह खतरनाक हो सकती है। टमाटर इस वंश का उपयोगी सदस्य है और स्वयं आलू भी एक सीमा तक उपयोगी है। यह बात सर्वसाधारण को नहीं मालूम है कि आलू में भी जहर होता है। उसकी पत्तियाँ और फल नारकोटिक होते हैं और कभी-कभी खाने वाले कन्द में भी विष होता है। यह विष उन आलुओं में अधिकता से पाया जाता है जो धरती के ऊपर होते हैं और हरे हो जाते हैं। साधारणतः छीलने से हानिकारी पदार्थ निकल जाता है और पकाने से जहर मर जाता है। जहरीले पदार्थ को निकाल कर जानवर को खिला देने से उनमें आलू का जहर प्रवेश कर जाता है।

### चमकने वाले पौधे

कुछ पौधे या उनके रेशे ऐसे चमकते हैं मानो उनमें प्रकाश है। कुछ फूलों में उस समय प्रकाश दिखलाई देता है जब उनमें ऐसी हवा का समर्पण होता है जो बिजली से परिपूर्ण रहती है।

### कुछ पौधे बैरोमीटर का काम करते हैं

अनेक पुष्प प्रकाश, उष्णता और ठण्डक को अत्यन्त अनुभव करते हैं और ऐसा व्यवहार करते हैं मानो बैरोमीटर का काम करते हैं। कुछ सुन्दर छोटे-छोटे पुष्प बदली के दिनों में बन्द रहते हैं और धूप के दिनों में प्रातः काल खुल जाते हैं और दोपहर को बन्द हो जाते हैं। जैसे.—शखपुष्पी और वनगोभी के पुष्प। जिस समय फूल खिला हो और मेह बरसने की सम्भावना हो तो वे इसलिए बन्द हो जाते हैं कि पानी में उनका पराग बह न जाये। कुछ फूल सूर्य की गति के अनुसार खिलते बन्द होते हैं और तापमान के परिवर्तन

के अनुसार उनमें संवेदन होता है कुछ पुष्प रात्रि के आगमन पर वन्द हो जाते हैं और सूर्योदय पर पुनः खिल उठते हैं। यह बात तो प्रायः सभी को मालूम है कि छुई-मुई की पत्तियाँ तनिक भी छूने से वन्द हो जाती हैं।

## पुष्पों पर बाजों का असर

कुछ पुष्पों पर आवाज या बाजे का भी असर पड़ता है। उनमें से कुछ अन्य फूलों की अपेक्षा इतने सुवेधी होते हैं कि उन पर आवाज की लहरो का प्रभाव विशेष पड़ता है, अतः अगर लगातार बाजा बजता रहे तो वे शीघ्र कुम्हला जाते हैं।

## बीज यात्रा करते हैं

जीवधारियों और पौधों में यह भेद बतलाया जाता है कि जीवधारी चलते हैं और पौधे एक स्थान पर जमे रहते हैं। किन्तु यह नियम अटल नहीं है, क्योंकि कुछ जीव नितान्त आलसी-जीवन व्यतीत करते हैं। उदाहरण के लिये एक समुद्री एनीमोन को ले लीजिये। वह अपना सारा तरुण जीवन एक ही चट्टान पर बिता देता है और वहाँ से टस से मस नहीं होता जब तक कोई परिव्राजक केकड़ा उसे अपनी पीठ पर उठाकर अन्यत्र न ले जाये। दूसरी ओर सब पौधे अपने घर ही में रहने वाले नहीं होते। एक बीज के गर्भ में एक पौधा छिपा रहता है। और बीज बहुधा बड़ी लम्बी यात्राएँ करते हैं। पानी के पौधे जिनकी जड़ें एक स्थान पर लगर डाल कर नहीं टिक जाती, स्वाभाविक रूप से इधर-उधर उतराया करते हैं। धरती पर उगने वाले पौधों की भी यात्राएँ होती हैं। ऐसे भी पौधे होते हैं जो एक दीर्घ काल तक शुष्क पड़े रहने के पश्चात् पुनः उगना शुरू कर देते हैं। ये कई महीनों या वर्षों तक शुष्क और मरे से पड़े रहने के बाद पुनर्जन्म ग्रहण करते हैं। सुख जाने के पश्चात् हवा इन्हें दूर-दूर तक उड़ा ले जाती है। ये या तो किसी नम जगह पर टिक जाते हैं या



बरसात आने पर इनके सखे हुये अंग फिर से जागृत हो जाते हैं और इनमें किल्ले फूटने लगते हैं। बीज तो अनेक ऐसे होते हैं जो पचासो वर्ष बाद पौधे उत्पन्न कर सकते हैं। कमल के बीज के विषय में तो यहाँ तक कहा जाता है कि वह पूरी शताब्दी तक सुरक्षित रह सकता है।

छोटे-छोटे पौधे अपने आस-पास ही अपने बीज गिरा देते हैं। पोस्ते की बोड़ी अपने लटकते हुये सिर से बीजों को गिरा देती है। किन्तु पोस्ते के बीज भी हल्के होने के कारण हवा के द्वारा बड़ी दूर तक उड़ कर जा सकते हैं। यदि भिन्न-भिन्न पौधों के सारे बीज अपने मूल पौधे के पास ही रहते तो उगने वाले किल्ले एक दूसरे को ढका देते। अतः पौधों को अपने बच्चों को बहुत दूर तक भेजने के अनेक ढंग प्राप्त हैं। कभी-कभी बीज अकेले ही यात्रा करते हैं और बीजों की बोड़ी को पेड़ ही पर रखने के लिये छोड़ जाते हैं। और कभी-कभी पूरा का पूरा फल यात्रा करता है और कुछ अधिक काल तक बीजों की रक्षा करने का काम जारी रखता है।

बीजों की यात्रा करने का एक दूसरा तरीका यह होता है कि उनका फल बड़े धडाके से खुलता है। कुछ बीजा की बोड़ियाँ ऐसी होती हैं कि पूर्ण रूप से पक जाने पर यदि उन्हें तनिक-सा ढका दिया जाय, तो फट से भीतर के सारे बीज चारों ओर चटख पड़ते हैं। कुछ छोटी-छोटी बोड़ियाँ ऐसी होती हैं कि अधिक गरमी पड़ने से वे स्वयं ऐसे जोर से चटखती हैं कि उनकी आवाज पास बैठे हुए आदमी को सुनाई देती है। चटखने के बाद बोड़ी के दोनों भाग ऐंठ जाते हैं और बीज इतने जोर से निकल पड़ते हैं कि काफी दूर तक छितर जाते हैं।

कुछ बीजा को हवा पौधों ही से उड़ा ले जाती है, कारण यह होता है कि वे बड़े नन्हें और हल्के और चपटे होते हैं। चपटे बीजों को उड़ने में

मरलता होती है। कुछ बीज परदार भी होते हैं, जैसे 'पौपलर' और 'विलो' के बीज। ऐसे बीजों का हवा बड़ी दूर तक उड़ा ले जाती है और जहाँ पर वह गिरते हैं उनके परों के समान रोएँ उन्हें नम जगहों में जमा देने में सहायता करते हैं।

कुछ बीजों की यात्रा में जानवर सहायक होते हैं। कुछ बीज तो चिड़ियों के पैरों में मिट्टी के द्वारा चिपक जाते हैं। कुछ सुन्दर फलों को चिड़िया बड़े चाव से ढूँढ़ा करती है, कुछ फल जो मनुष्य के लिए जहरीले होते हैं चिड़ियों को कोई हानि नहीं पहुँचाते। कभी-कभी चिड़ियाँ फूल के कोमल भाग को खा लेती हैं और कठोर बीजों को अपनी चोंच पर से वृक्ष पर रगड़ कर पोंछ कर इधर-उधर फेंक देती हैं। किन्तु बहुधा वे सारे फल को निगल जाती हैं और बीज उनके शरीर से अछूते निकल आते हैं। फल खाने वाले कुछ लोग भी फल खाते समय बीजों को इधर-उधर फैला देते हैं। कुछ बीज ऐसे होते हैं कि उनमें हुक-से लगे रहते हैं। और उन हुकों की सहायता से वे चिड़ियों के पैरों में, जानवरों के रोमों में और मनुष्य के कपड़ों में फँस कर बड़ी लम्बी-लम्बी यात्रा करते हैं।

लाभ होता है, क्योंकि अर्बुद उन्हें शरण प्रदान करता है और उनकी परिवृद्धि में जिस भोजन की आवश्यकता होती है वह भी उन्हें मिल जाता है और प्रायः वृक्ष को कोई हानि भी नहीं होती क्योंकि वह अपने में अर्बुद रूपी अपने तन्तुओं की विशेष वृद्धि करके अवाञ्छित आगन्तुक को घेर लेता है और उससे अपनी रक्षा कर लेता है। जो कीड़े अर्बुद के भीतर बन्द रहते हैं वे चिड़ियों तथा अन्य शत्रुओं की पहुँच से बाहर रहते हैं और उसके भीतर ही अपना जरूरी भोजन प्राप्त कर लेते हैं। ये अर्बुद उन कीड़ों के लिए कौटुम्हाने नहीं होते बल्कि जब अण्डों से इतले बनते हैं और बाहर निकलना चाहते हैं तो वे उसमें छेद कर लेते हैं और निकल कर वायु में विचरण करने लगते हैं। ये अर्बुद पेड़ों के शरीर में वैसे ही असाधारण रूप से बढ़ जाते हैं जैसे कि मानव शरीर में वित्तौडियों निकल आती हैं।

इन कीड़े-मकड़ों के अतिरिक्त पौधों को खाने वाले अनेक जीव होते हैं। कुछ पौधों में काँटे होते हैं जो अनेक जीवों से उनकी रक्षा करते हैं। कुछ वृक्षों के शरीर के भीतर एक प्रकार का कवच होता है जो उन्हें घोंघों की रेंती के समान जीवों और भिनगों के जवड़ों से बचाता है। कुछ पौधों का जहर और कुछ की पत्तियों के तोंव रोये पशुओं से उनकी रक्षा करते हैं। कुछ पौधों की पत्तियाँ ऐसी चिपकने वाली होती हैं कि वे अनामत्रित मेहमानों को दूर ही रखती हैं।

## पौधों में जीवन की होड़

कुछ सुन्दर पुष्प थोड़े दिनों के बाद फल का रूप ग्रहण कर लेते हैं। आम पास की भाड़ियों पर किमी वेल का चढ़ जाना इस बात का स्मरण कराता है कि प्रत्येक हरे पौधे को प्रकाश की आवश्यकता होती है। ऐसे बहुत थोड़े पौधे हैं जो बनी छाह में अच्छी तरह बढ़ते हैं। बड़े पेड़ों के नीचे छोटे

पौधे मुश्किल से बढ़ते हैं। जब बहुत से पौधे अधिक पास-पास एक दूसरे से सटे हुये उगते हैं, जैसे किसी भाड़ी में, तो स्वाभाविक रूप से सब से ऊँचे पौधे को अधिक प्रकाश प्राप्त होता है। किन्तु कुछ पौधों ने अनुकूल स्थान प्राप्त करने के लिये एक अन्य उत्तम उपाय ढूँढ़ निकाला है। इसके बजाय कि वे अपने तने को मजबूत बनाएँ जैसा कि कुछ वृक्ष बनाते हैं, वे दूसरे पौधों का सहारा लेकर उनके ऊपर चढ़ जाते हैं। प्रायः बेलों के तने इतने मजबूत नहीं होते कि उनमें पर्याप्त पत्तियाँ और फूल टिक सकें। इसीलिये उन्हें बाहरी सहायता की जरूरत पड़ती है। कुछ बेलें लम्बाई में बड़े-बड़े वृक्षों से भी अधिक हो जाती हैं और वे बड़ भी तेजो से जाती हैं। किन्तु वे बिना सहारे के आगे नहीं चल पाती। उन्हें जो कुछ भी सामने मिलता है उसी के इर्द गिर्द अपने तने को लपेट देती हैं और यही उनके ऊपर चढ़ने का सब से सरल तरीका है। कुछ बेलों में बालदार जड़ों के गुच्छे के गुच्छे निकलते हैं और इन्हीं के सहारे वे पेड़ों के तनों को पकड़ लेती हैं और उन्हें सीढ़ी बना कर ऊपर चढ़ जाती हैं। मटर आदि कुछ बेलों में ऊपर चढ़ने के विशेष अंग होते हैं जिन्हें 'ट्रैड्रल्स' कहते हैं जो बड़े सुवेधी होते हैं। ये कोमल हरे डोरे ज्यों ही किसी टहनियों का स्पर्श कर पाते हैं त्यों ही वे उसके चारों ओर लिपट जाते हैं। कुछ बेलें अपने हुकदार काँटों के सहारे से ऊपर की ओर प्रकाश प्राप्त करने के लिये उठती हैं।

### पौधों में पराग मिश्रण

कुछ पौधे अपना पराग स्वयं मिला लेते हैं। उन्हें स्वयं-परागी कहा जाता है। उनके 'स्टैमिन्स' का पराग उनके 'स्टिग्मा' पर गिर पड़ता है और बीज-बक्स (Ovules) में पहुँच कर उन्हें उर्वरा बना देता है जिससे नवीन पौधे निकलने के योग्य बन जाते हैं। यह क्रिया उसी समय होती

है जब उपर्युक्त पुष्प अपनी जाति के दूसरे पुष्प से पराग प्राप्त नहीं कर पाता । स्वय-पराग-मिश्रित बीज छोटा और कमजोर होता है । इसीलिए अधिकतर पुष्प अन्तर-पराग-मिश्रण (Cross pollination) प्राप्त करने का कोई न कोई ढंग ग्रहण कर लेते हैं । एक पुष्प से दूसरे पुष्प तक पराग का स्थानान्तरित होना कई विभिन्न कार्यवाहकों के द्वारा होता है, इनमें से कीड़े और हवा बड़े महत्व के हैं । पानी भी पराग को दूर तक ले जा सकता है, पुष्पों पर फेरी लगाने वाले कीड़े पराग को यथास्थान पहुँचाने में बड़ी सहायता करते हैं और हवा एक पुष्प से उड़कर पराग को दूसरे पुष्प तक पहुँचा सकती है । अनेक दशाओं में जीव-जन्तु ही कार्य-वाहक (agents) होते हैं जैसे चिड़ियाँ और चमगादड़, 'स्नेल' और 'स्लैग' तथा विभिन्न प्रकार के कीड़े-मकोड़े ।

## रंग और गंध कीड़ों को आकर्षित करते हैं

सुन्दर बगीचे और खिले हुए फूलों के पास अनेक कीड़े-मकोड़े आते हैं । सुगन्धित पुष्पों का ध्यान करना और मधु-मक्खियों की भन-भनाहट मन से निकाल देना एक असम्भव-सा कार्य मालूम देता है । प्राकृतिक रूप से मधु-मक्खियों फूलों के पास किसी परोपकार की भावना से नहीं आती कि वे एक फूल का पराग दूसरे फूल तक पहुँचा दें । वे तो स्वयं अपने काम से आती हैं ताकि उन्हें अपने और अपने समुदाय के भोजन के लिए रसामृत और पराग मिले ।

कीड़े-मकोड़ों का आगमन सदा पुष्पों के लिए लाभदायक ही नहीं होता । कुछ मधु-मक्खियाँ पुष्पों की मिठास लूटने का एक नया ढंग निकाल लेती हैं अर्थात् वे रसामृत नली को बीच ही में खुतर लेती हैं और बिना पराग तक पहुँचे ही पुष्पों की मधुरता ले भागती हैं । यदि अपना भोजन तलाश करते समय उनके अगों में पराग-वण चिपक जाते हैं, तो वे 'पौलीनेटिङ्क

एजेट' का कार्य करती है। अतः कीड़े-मकोड़े को अपनी ओर आकर्षित करना पौधों ही के लिए लाभदायक है और इस आकर्षण के लिए उसके पास दोही प्रलोभन, गन्ध और रंग है, जिनके द्वारा 'क्रासपौलीनेशन' होता है। प्रयोगों से यह मालूम हुआ है कि मधु-मक्खियों में रंग-बुद्धि (Colour sense) होती है और वे गन्ध को भी अनुभव कर सकती हैं। पुष्पों की गन्ध और उनका रंग निस्संदेह कीड़े को आकर्षित करता है क्योंकि कीड़े को देने के लिए उनके पास ये ही पारितोषिक होते हैं।

रंग भिन्न-भिन्न प्रकार से प्रदर्शित होते हैं। चमकीले फूल धूप में चमकते हैं और पीले फूल अंधेरे में टिमटिमाते हैं। कुछ फूल स्वयं तो छोटे होते हैं किन्तु उनके एक साथ सटकर इकट्ठे होने से एक गुच्छा बन जाता है जो कीड़े को अपनी ओर आकर्षित करता है।

अनेक चमकीले पुष्पों में गन्ध बहुत थोड़ी होती है या बिल्कुल ही नहीं होती, किन्तु कीड़े-मकोड़े इनमें भी एक गन्ध पा लेते हैं, और अनेक सुगन्धित पुष्प चमकीले और दर्शनीय नहीं होते। किन्तु अनेकानेक पुष्पों के पास यह दोहरा प्रलोभन होता ही है।

कीड़े-मकोड़ों में गन्धेन्द्रिय पर्याप्त परिवर्द्धित होती है। तेज गन्ध वाले पुष्प उन्हें इतनी दूर से आकर्षित कर लेते हैं जहाँ से रंगों का दिखलाई देना असम्भव होता है और अंधेरे में तो सफेद फूल भी नहीं चमकते। नीबू के वृक्षों से सायकाल कैसी भीनी सुगन्ध आती है। कुछ गन्ध ऐसी होती है जो धूप, मेह और रात्रि के आगमन से क्रमशः बढ़ जाती हैं।

कहा जाता है कि आध सेर मधु तैयार करने में ३७००० बोक रसामृत की आवश्यकता होती है। यही कारण है कि लोग मधु-मक्खी को कमेरी या कार्य-संलग्न कहते हैं। श्रमिक मधु-मक्खियों जो शहद बनाने के लिए रसामृत और मधु-रोटी बनाने के लिए पराग जमा करती हैं, एक फूल से दूसरे फूल

पर अललटपू नहीं उड़ती, वे एक ही प्रकार के एक फूल से दूसरे पर उड़ती हैं। इस क्रिया का लाभ फूलों के लिए प्रत्यक्ष है। आम के बौर को पोस्ते के पराग की आवश्यकता नहीं होती बल्कि दूसरे आम के बौर की। सुमगडित अन्वेषण से मधु-मक्खियों को भी लाभ होता है। रसामृत सग्रह की विद्या सीखी जाती है। एक बार जब एक मधु-मक्खी ने यह मालूम कर लिया कि, एक गुलाब अपना मधुर कोष कहाँ रखता है, तो दूसरे गुलाबों के पास जाने पर उसके समय और कष्ट की बचत हो जाती है। नये खजाने ढूँढने में समय भी लगेगा और कष्ट भी होगा।

मधु मक्खी के एक लम्बी 'जीभ' होती है जो रसामृत को छोटी-छोटी बूँदों को चाटने का काम करती है उसके मुँह के और भी लम्बे-लम्बे अंग होते हैं जो जीभ के इर्द-गिर्द लगे रहते हैं और एक चुसनी नली का काम करते हैं। रसामृत मुँह से चूस कर शहद की थैली में पहुँचा दिया जाता है। मधु-मक्खी के मुँह का अम्ल-रस रसामृत का रूपान्तर करके उसे मधु बना देता है। यह परिवर्तन पूर्णता को उस समय प्राप्त होता है जब छत्ते की कोठरियों में सारी सामग्री पहुँच जाती है। फूल अनेक प्रकार के होते हैं, कुछ मधु-मक्खी के योग्य, कुछ नम्र मक्खी के योग्य, कुछ बरो के योग्य, कुछ तितलियों के योग्य, कुछ पतंगों के योग्य, और कुछ साधारण मक्खी के योग्य, अर्थात् पुष्पों के अंग इस प्रकार व्यथित होते हैं कि एक विशेष प्रकार का कीट-आगन्तुक वाञ्छित अन्तर-पराग-मिश्रण करने में समर्थ होता है। इन विभिन्न कीटों के भिन्न-भिन्न प्रकार के मुखों होते हैं और भिन्न-भिन्न लम्बाई की जिह्वाएँ। अतः इससे यह परिणाम निकलता है कि एक कीट अपेक्षा दूसरा कीट इस योग्य अधिक होगा कि वह रसामृत चूसने के समय, पराग से ढके हुए 'स्टैमिन' और पराग पकड़ने वाले 'स्टिग्मा' को बटोर सके। जैसे उदाहरण के लिए 'हनी सकिल' पतंगा-पुष्प है, लाल लौंग (क्लोवर) मधु-मक्खी पुष्प है,

‘कूक्पिट’ मक्खी-पुप है और ‘फिगरूट’ वर्म-पुष्प है।

## अजन्मे पौधे

अजन्मे पौधे वे हैं जिनकी वृद्धि कलम लगाने से होती है न कि बीज से। इनमें गुलाब आदि हैं। इनकी भिन्न-भिन्न जातियों में एक दूसरे पर कलम चढ़ाई जाती है और उन्हें ‘क्रास’ कराया जाता है। आलू के बीजों को फलित कराया जाता है।

## पत्तियों का रंग क्यों बदलता है ?

पतझड़ की ऋतु में पत्तियों का रंग प्रायः पीला, नारंगी, लाल और भूरा हो जाता है। भिन्न-भिन्न वृक्षों की पत्तियाँ भिन्न-भिन्न रंग का प्रदर्शन करती हैं। कुछ पेड़ ऐसे होते हैं कि उनकी पत्तियाँ हरी अवस्था ही में गिर जाती हैं। जब कोई प्रत्यक्ष रंग परिवर्तन न हो तो यह समझ लेना चाहिये कि तीक्ष्ण वायु ने साधारण पतझड़ की क्रिया तक पहुँचने के पहिले ही पत्तियों को नोच डाला है। कुछ पेड़ ऐसे भी होते हैं कि उनकी पत्तियाँ मुझाने और सूख जाने पर भी टहनियों में चिपकी रहती हैं और आगामी वर्ष के आने के पहिले नहीं गिरती। किन्तु सदा-बहारों को छोड़ कर साधारण वृक्षों की पत्तियाँ पतझड़ में रंग परिवर्तन करती हैं और फिर गिर जाती हैं।

पतझड़ के रंग उन महत्वपूर्ण परिवर्तनों का बाहरी चिन्ह हैं जो पत्तियों के भीतर होते रहते हैं। पत्तियों का हरा पदार्थ, जिसे क्लोरोफिल कहते हैं, उस समय तक एक महत्वपूर्ण कार्य करता रहता है। जब तक कि प्रत्येक पत्ती पौधे के लिये भोजन भण्डार बनी रहती है। किन्तु पतझड़ के समय वृक्ष उस वर्ष का सक्रिय जीवन समाप्त करने के लिये तैयार हो जाते हैं और पत्तियों की भोजन बनाने वाली क्रिया पूर्ण हो जाती है। गिरने के पहिले पत्तियाँ



अपने जन्मदाता वृक्ष को बहुत सी उपयोगी सामग्री लौटा देती है। हरा वर्णक शर्करा और अन्य पदार्थ वृक्ष के धड़ और जड़ों के पास लौट जाते हैं।

क्लोरोफिल के खंडित हो जाने के साथ-साथ दूसरे वर्णक जैसे पीत वर्णक, दिखलाई देने लगते हैं। इस पीत वर्णक को 'कारोटिन' कहते हैं। कुछ पत्तियों में नील-वर्णक भी प्रकट होते हैं जो 'ग्लूकोम' और 'एरोमैटिक' पदार्थ का मिश्रण होता है। यह नील-वर्णक उन्हीं पत्तियों में दिखलाई देता है जिनमें शर्करा एकत्रित होती है और तापमान गिरा रहता है।

पतझड़ का रंग उस समय शोख होना है जब कि गिरे हुये तापमान के साथ-साथ पानी और धूप भी पर्याप्त रहती है, क्योंकि ऐसी स्थिति में पत्तियाँ धीरे-धीरे मरती हैं और हरे तथा पीतवर्ण को क्रमशः खंडित होने के लिये तथा विशेष नील-वर्णक के बनने के लिये समय रहता है। यह सम्भव है कि शोख रंग पत्ती के लिये लाभकारी हो, कदाचित वे उसे हानिकारी किरणों से सुरक्षित रखते हैं अथवा उसे ऐसी किरणें सोखने का अवसर देते हैं जो उसके जीवन को दीर्घ बनाती हैं। मुझाने के पहिले पत्तियों की सुन्दरता सब से अधिक होती है, इस दशा का नाम "राख की सुन्दरता" कहा गया है, क्योंकि उस समय उनमें मिठा व्यर्थ की चीजों के और कुछ नहीं रह जाता।

## प्रकृति की विचित्र जराही

जो पत्ती गिरने के करीब होती है वह बिल्कुल खाली हो जाती है, क्योंकि उस समय वह अपने मधुर-रस के अन्तिम बोझ को वृक्ष के हृदय में पहुँचा देती है, किन्तु शाखा में अब भी रस रहता है, और यदि पत्ती के डण्डल को पृथक् कर के एक खुला घाव कर दिया जाय, तो वह रस निकल पड़ेगा, मानो वृक्ष का रक्त निकल गया। पत्ती के स्वयं गिरने से वृक्ष में कोई घाव नहीं होता। प्रकृति की विचित्र जराही उसे रोक देती है।

पत्तियों के गिर जाने से वृक्ष को लाभ ही होता है, क्योंकि पत्ती रहित हो जाने से वह इस योग्य हो जाता है कि बिना पानी की भयानक हानि किये हुये वह शीतकाल को बिता सकता है। वह वृक्ष, जिसकी जड़ें ठण्ड और गीली धरती के पानी का उपयोग नहीं कर सकती इतनी क्षमता नहीं रखता कि उसमें क्रियाशील पत्तियाँ बनी रहे और सर्दों में पानी की भाप निकालती रहे। विश्राम की अवस्था ही में उसका कल्याण है।

## समुद्र-गर्भ में पेड़ पौधे

भूगोल-विद्या-विशारदों का कहना है कि जिस प्रकार पृथ्वी स्थल पर सुन्दर प्राकृतिक दृश्य, पेड़-पत्ते, हरियाली आदि दिखाई देती है उसी प्रकार समुद्र के गर्भ में भी विविध प्रकार की हरियाली, मनोरंजक एवं विचित्र जन्तु, तथा अत्यन्त आश्चर्यजनक दृश्य उपस्थित है। समुद्र के जल के नीचे का धरातल कितना सुन्दर और रमणीय है और वहाँ कैसे विचित्र पौधे और जन्तु पाये जाते हैं इसका वर्णन जनरल जेम्सन ने 'मेलबोर्न हेरल्ड' में किया है। वे लिखते हैं :—

जल के भीतर बाग-बगीचे, फुलवाड़ी और पार्क देखने को कदाचित् नहीं मिलेंगे जैसे कि मेलबोर्न के समान बड़े नगरों में साधारणतया देखे जाते हैं। फिर भी समुद्र के अन्दर का दृश्य स्थल के प्राकृतिक दृश्यों से कम सुन्दर नहीं होता। समुद्र के अन्दर जहाँ मूंगे की चट्टानें होती हैं वहाँ पर सभी प्रकार के जलजन्तु तथा पानी के पेड़ पौधे बहुतायत से होते हैं।

मूंगे की चट्टानों के चारों ओर और ऊपर भी हरे-हरे पौधे उगे हुए हैं। कुछ तो बागों में उगने वाले पौधों ही के समान हैं और कुछ ऐसे जान पड़ते हैं माना वे पत्ते रहित लताएँ हों। दूसरी ओर नजर डालने पर चौड़े पत्ते वाले छोटे पेड़ों के गुच्छे दिखाई देते हैं और कुछ पौधों के चौड़े-चौड़े फन

सीधे खड़े हुये हैं परन्तु ये सभी वास्तव में समुद्र की सतह से ही नहीं उग खड़े हुये हैं। इन में से कुछ ऐसे भी हैं जो शुरू में चलते फिरते छोटे जल जन्तु थे और किसी स्थान पर रुकावट पड़ने के कारण अटक जाने से वहीं पर स्थिर हो गये हैं और उनमें जड़ें फूट निकली हैं।

## पौधों में चमत्कार

### पेड़ के भीतर घर

पेड़ के खोखले में चिड़िया तो घोंसला रखा ही करती है, मगर कभी-कभी हजारों इंसान भी उनमें घोंसला बना लेते हैं। अमेरिका के वाशिंगटन नगर के पास लगभग ढाई हजार वर्ष पुराना एक पेड़ था। इसकी ऊँचाई ३०० फीट और इसकी परिधि २० फीट थी। चार लोगो ने इसके तने के दो टुकड़े कर दिये। एक टुकड़ा खड़ा रखा, दूसरे को लीटा दिया। खड़े अंश को भीतर से काट कर बीस फीट परिधि का एक गोलाकार घर बनाया गया, जिसमें मेज वुसी वगैरह सब सामान बाकायदा सजाया है। दूसरे लेटे हुए अंश के भीतर तीस फीट लम्बा और १८ फीट चौड़ा एक भोजनालय बनाया है।

### एक ही पौधे से आलू और टमाटर

बीएट्रिस किंग की लिखी हुई एक छोटी-सी पुस्तिका “सोवियट रूस में बच्चे” से मालूम हुआ कि वहाँ के प्राणि-विद्या और प्राकृतिक-विद्या के केन्द्रों में बच्चों को वृक्षों के सम्बन्ध में महान् आश्चर्यजनक कार्य सिखलाये जाते हैं, जैसे :—

(१) जैसे एक ऐसा पौधा उत्पन्न करना जिसके नीचे के भाग में आलू उगे और ऊपरी भाग में टमाटर उपजे, साथ ही दोनों ही उत्तम प्रकार के भी हों।

(२) ऐसे खरबूजे उत्पन्न किये जाँय, जो मास्को प्रदेश में उग सकें,

## वृक्ष-जीवन क विचित्रताएँ ]

ताकि मार्को मे खरबूजे मँगाने के लिए रेलगाड़ियों में ~~खरबूजे~~ न धिरे और आवागमन के कारण खरबूजों का नष्ट होना बच जाये ।

(३) नये-नये प्रकार के फल उत्पन्न किये जाय ।

(४) ऐसा गेहूँ पैदा किया जाय जो अति शीत प्रधान प्रदेशों की अल्पकालीन ग्रीष्म ऋतु में उत्पन्न हो जाये ।

### बिना गुटली के

प्राचीन ग्रन्थों में भी कुछ ऐसे उदाहरण पाये जाते हैं जिनमें मालूम होता है कि कुछ वृक्षों को चमत्कारिक ढंग से उत्पन्न करने के प्रयोग प्राचीन समय में किये गये थे । उदात्तरणार्थ वृक्षायुर्वेद के कुछ श्लोक लिखे हुए मिलते हैं । उनमें अनार और आम आदि के फलों को बिना गुटली के उत्पन्न करने की विधियाँ हैं ।

## पौधों के नाम

साग-भाजी तथा फल आदि को प्रयोग में लाकर करते ही हैं। जड़ी-बूटियों में पौधों का मूल्य केवल डाक्टर-वैद्यों ही को नहीं विदित है बल्कि साधारण गृहस्थ और मामूली देहाती भी दवा के रूप में उन्हें प्रायः काम में लाता है। आपधिरूप में पौधों पर अनेक ग्रन्थ है। इस सम्बन्ध में कुछ अधिक लिखना तो पिष्टपेष ही होगा। ब्रह्मी, त्रिफला, मुण्डी आदि जड़ी-बूटियों के गुण कान नहीं जानता ? नीबू, आवला, पपीता, सेम, अमरूत, टमाटर, अमरूट आदि फलों की महिमा किससे छिपी है ? पालक, मूली, गाजर, धनिया, मोदीना आदि शाकों का मूल्य साधारण से साधारण मनुष्य भी जानता है। टाक, नीम गूलर, पाकर आदि वृक्षों का काष्ठादि औषधियों के सम्बन्ध में पर्याप्त उपयोग बताया गया है। सोठ, पीपल, हर्र आदि लाभदायक मसालों को हम रोज ही इस्तेमाल करते हैं। अन्न की महिमा तो सब पर विदित ही है। कौन ऐसा मनुष्य है जो प्रति दिन अन्न न खाता हो। इन सब बातों के द्वारा पौधों की उपयोगिता दिखलाना, सूर्य को प्रकाश दिखलाना है। आधुनिक विज्ञान ने पेड़ों की छालों और अनेक फूल-पत्तों तथा घास आदि से तरह-तरह के रंग-रौगन, तेल-कुलेल निकाल लिए हैं। और कुछ पौधों की जड़ों के रेशों से लोगों ने कपड़े भी बना लिए हैं। पेड़ों के इत्र से केवल औषधियाँ ही नहीं बनती बल्कि मोटर और माइकिल के टायर-ट्यूब भी बनाये जाते हैं।

अतः जिवर भी दृष्टि डालिए उधर ही आपको दिखलाई देगा कि हम पेड़-पौधों के कितनी ऋणी हैं। यदि ससार में पेड़-पौधे न हो तो हमारा काम चल ही नहीं सकता हम उनकी उपयोगिता के सम्बन्ध में जो कुछ भी कहे वह थोड़ा आर अधूरा ही रहेगा। अतएव इतना ही कहना पर्याप्त है कि हम प्राणियों की दुनिया पौधों की दुनिया पर अवलम्बित है। वे ही हमारे जन्म से लेकर मृत्यु पर्यन्त काम में आते हैं। उनके बिना हम एक क्षण भी जीवित नहीं रह सकते।



है जो अवलम्बी की शाखाओं की दरारों में व पत्तियों पर पाई जाती है जैसे ओस व मेह का पानी, एकत्रित धूलि में वर्तमान लवणादि इत्यादि, जिनको वह अपनी जड़ों द्वारा शोषण करते हैं, पर यह जड़ें आश्रयदाता के शरीर को नहीं भेदती हैं। असली आरोही पौधे पेड़ों की शाखा तथा पत्तियों के सिवाय और किसी अन्य स्थान पर नहीं पाए जाते हैं। ऐसा कहना अनुचित न होगा कि ऐसे पौधे दूर से लाया, जल व कुछ द्रव्यों की याचना करके अपना निर्वाह करते हैं। ऐसे पौधे बहुधा भूमध्य रेखा के निकटवर्ती जंगलों तथा पहाड़ी प्रदेशों में जहाँ बरसात अधिक होती है पाए जाते हैं। ऐसी जगह के पेड़ों की डालें वस्तुतः आरोही पौधों के समूह से आच्छादित रहती हैं। पीपल व बरगद के पौधे अक्सर प्रारम्भ में आरोही ही होते हैं। बाद में धीरे धीरे बढ़ कर उनकी जड़ें पृथ्वी में प्रवेश कर जाती हैं और ऐसा मालूम पड़ता है मानो वह जमीन ही से उगे हों। असली आरोही पौधों के उदाहरण औरकिड (orchid) पोथास (pothas), पर्णाङ्ग (ferus) इत्यादि हैं जो लका, नीलगिरि पर्वत, मसूरी, नैनीताल, ढारजिलिंग इत्यादि पर्वतीय स्थानों तथा पश्चिमी घाटों के जंगलों, आम्राम व बगाल में बहुतायत से पाए जाते हैं।

बोंदा, जो बहुत आम के पेड़ों पर पाया जाता है, भी एक प्रकार का याचक पौधा कहा जा सकता है। आरोही पौधों से इसमें यह विभिन्नता है कि इसमें से एक प्रकार की जड़ें निकल कर आश्रयदाता के तत्त्वों में प्रवेश कर जाती हैं और अवलम्बी के शरीर से उसकी जड़ों द्वारा पृथ्वी से शोषित जल तथा उसमें घुले लवणों को चूस करती हैं। जीवन निर्वाह की अन्य आवश्यक खाद्य वस्तुएँ बोंदा स्वयं निर्माण करता है, यदि बोंदा पौधों की संख्या आम के वृक्ष पर सीमा के बाहर न हो जाय तो पालक व आश्रित दोनों व्यक्ति अपना जीवन साधारण रूप से निवाह लेते हैं। पर यदि बोंदों का नम्बर अधिक हो गया तो आम को हानि होने की सम्भावना रहती है। बोंदा आशिक पराज-

भोजी भी कहा जा सकता है क्योंकि वह कुछ खाद्य पदार्थों के लिए सर्वदा दूसरे पर निर्भर रहता है ।

## ठग पौधे

ठग लोगो का यह काम कहा जाता है कि वह अपने असामी को फदे से गला घोट कर मार डालते हैं । वनस्पतियों के ससार में लताओं में से कई इसी प्रकार के हैं, विशेष कर अजीर व बड़ जाति के वृक्ष, यह दूसरे पौधों के शरीर को अपने तनों तथा जड़ों में धीरे २ ऐसा जकड़ लेते हैं जैसा किसी पाश व फदे से । फलस्वरूप आवेष्टित पौधा अंत में बुरा कर मर जाता है और ठग अपना सिक्का जमा लेता है । कलकत्ते के बोटानिक गार्डन ( Botanic Garden ) का प्रख्यात बरगद का पेड़ पहले २ एक ताड़ के पेड़ पर आरोही की भाँति उगा था । धीरे २ अपनी प्रसारित जड़ों द्वारा ताड़ को उसने दबा कर मार डाला और अपना प्रभुत्व एक विस्तृत स्थान पर जमा लिया । इसी प्रकार का एक कदण नाटक लखनऊ के सिकन्दर बाग में हुवा सन् १९२१ में देखा गया कि बरगद के एक वृक्ष की जड़ों ने एक खजूर के पेड़ को ऐसा जकड़ रक्खा था कि उसके तने का पत्तियों वाला भाग ही केवल दिखाई देता था । कुछ सालों के बाद जड़ों ने उसको भी हडब लिया और अब खजूर के वृक्ष का नामोनिशान भी नहीं है । हरद्वार में लछमन भूला के पार यात्रियों की बाट के अगल-बगल अनेकों ऐसे ठगी के उदाहरण दिखाई देते हैं ।

## परान्न भोजी व डाकू पौधे

यह वह पौधे हैं जो दूसरों को लूट कर अपने अस्तित्व को कायम रखते हैं । ऐसे पौधे सचमुच अपने असामी की रग-रग चूस कर उसकी हस्ती मिटा देते हैं । वनस्पति जगत व जन्तु जगत की महामारियों, जैसे 'लेग', 'हैजा', 'यक्ष्मा', 'गेहूँ', 'आलू तथा अन्य फसलों के रोग', इन्हीं की डाकू प्रकृति के फल-स्वरूप हैं । बड़े से बड़े वृक्षों का भी सर्वनाश ऐसे ही परान्नभोजी पौधों द्वारा



होता है। इन उदाहरणों से अन्दाजा लग सकता है कि वनस्पति जगत के ऐसे नागरिक ससार की कितनी गंभीर हानि का कारण होते हैं।

इस श्रेणी के पौधे विभिन्न रूप और आकृति के होते हैं पर सब में एक समानता है—पर्णहरित (Chlorophyll) का अभाव। पर्णहरित के ही कारण पेड़ पौधे सरल पदार्थों को सूर्य किरणों की उपस्थिति में विचित्र कीमिया द्वारा खाद्य पदार्थों में परिणत कर देते हैं जिससे उनका स्वयं तथा ससार के अन्य समस्त प्राणियों का पालन पोषण होता है। उसकी अनुपस्थिति में यह विलक्षण रासायनिक क्रिया होना असम्भव है। इसीलिए जिन जीवियों में यह हरा रंग नहीं पाया जाता वह अपनी जीविका के लिए दूसरों पर आश्रित रहते हैं। सारा जन्तु-जगत इसी कारण और वह वनस्पतियों जिनमें पर्णहरित का हरा रंग नहीं पाया जाता पराधीन होते हैं।

जैसा ऊपर कहा गया है डाकू पौधे विभिन्न प्रकार के होते हैं। कुछ तो ऊँची श्रेणी वाले सपुष्पक वर्ग के सदस्य हैं, उनका सबसे अच्छा नमूना है अमरवेल या आकाश वेल, जैसा सब को ज्ञात है यह एक पत्ती रहित पीली बौर है जो लगभग हर प्रकार के पौधों को क्रमशः बट कर सघनता में ढक देती है। यदि आक्रमण तीव्र हुआ तो बेचारा आश्रयदाता घुट कर मर जाता है। अकसर ऐसा नहीं होता, पर वह इतना लूट लिया जाता है कि अशक्त हो जाता है और फूलना फलना तो अलग रहा उसके जीने के लाले पड़ जाते हैं। इस लता में साधारण पौधों की भोंति जड़े भी नहीं होतीं, इसीलिए रहीम ने लिखा है “अमरवेल विन मूल की .” पर यह केवल भ्रम है, उसकी जड़े पृथ्वी में नहीं होतीं वरन् वह पालक पौधे के अंग को वेध कर उसके तंतुओं से जा मिलती है और निरन्तर खाद्य के रसों को चूस करती है। यदि अमरवेल पकड़ कर खींची जाय तो कहीं २ पर उसका तना पौधे से जुड़ा हुआ मालूम पड़ेगा इन्हीं स्थानों पर अमरवेल की जड़ों का सम्मिलन उसके

शिकार के अंग से हो सोता है। सरसों के खेत में भी लुटेरे पेड़ पाक जाते हैं। इनमें भी पत्तियाँ नहीं होती, पर फूल बड़े मुहावने नीले रंग के होते हैं। इन पेड़ों की जड़े सरसों के पेड़ की जड़ों में जा मिलती हैं और उनसे पृथ्वी से शोषण किए हुए रसों को चूसा करती हैं जिससे सरसों की उपज को बड़ी हानि पहुँचती है। इस बीमारी को गँठवा कहते हैं, और सरसों के अतिरिक्त यह बैंगन, तम्बाकू तथा आलू इत्यादि की फसलों में भी पाई जाती है।

## कंजूस पौधे

लगभग सभी प्राणियों में भविष्य के लिए किसी न किसी रूप में सामग्री एकत्रित करने की प्रथा पाई जाती है जिसको वह प्रतिकूल परिस्थिति के सकट के समय जीवन निर्वाह के लिए काम में लाते हैं। जैसे मनुष्य संपत्ति सकलित करते हैं, चीटी बरसात के लिए अनाज इत्यादि इकट्ठा कर लेती हैं इसी प्रकार और जानवर खाद्य पदार्थ जमा कर लेते हैं। इसके अतिरिक्त हर एक जानवर में स्वस्थ दशा में भोजन का कुछ न कुछ अंश चरबी या वसा में परिवर्तित होकर शरीर में एकत्रित रहता है और उसी के सहारे भोजन न मिलने पर या हजम न होने पर जीवन और शक्ति कायम रहती है। वनस्पतियों में तो विशेष कर खाद्य वस्तुएँ, जिनकी वस्तुतः वह आदि कारण और खान हैं, उनकी दैनिक आवश्यकताओं से कई गुनी मात्रा में तैयार होती रहती हैं और साधारणतः भिन्न २ अवयवों तथा स्थानों में बँटी हुई समान रूप से एकत्रित रहती हैं : जैसे पत्तियाँ, शाखाएँ, जड़े, फल, बीज इत्यादि, इसीलिए जानवर इनको खाते हैं और उनके सहारे पलते और पोषते हैं। पर वास्तव में वह वनस्पतियों ही की आवश्यकता पूर्ति के लिए होती है जो विशेष कर फूल, फल तथा बीज पैदा होने और नई शाखाओं और पत्तियों के निकलने के समय व्यवहार में आती हैं पर कुछ पौधे ऐसे हैं जिनके किसी अंग विशेष में

ही यह पदार्थ एकत्रित होना आरम्भ हो जाते हैं और कई महीनों तक निरन्तर उनका प्रवाह उन्हीं के अन्दर होना रहता है, फलस्वरूप वह अग फूल जाते हैं। इन अन्नकोष्ठों को पौधों के बक कहना अनुचित न होगा, इन्हीं को साधारण भाषा में कद कहते हैं और वह पृथ्वीतल के नीचे ही निर्माणित होते और गड़े रहते हैं। यही वह निधि है जिसको ऐसे पौधे कजूम की भाँति बचा कर निरन्तर गाढ़ा करते हैं जिससे वह भूखे और लुटेरे जानवरों की दृष्टि से बची रहे। कितनी समता है मनुष्य जाति के कृषिणों और वनस्पतियों के कजूसों में ? पर शोक से कहना पड़ता है कि इस गाढ़े परिश्रम से उपार्जित सम्पत्ति को लुटेरे और डाकू जानवर अतः में टोह लेते हैं और अपने काम में लाते हैं। मनुष्य के आहार के तो यह आवश्यक अंग है और अनेक जगली शाहकारी जानवरों का निर्वाह विशेष कर इन्हीं पर निर्भर है। आलू, शकरकंद, जिमीकन्ड, अरबी व बुँडिया, प्याज, गाजर मूली, सालिम मिश्री इत्यादि कजूस पौधों की एकत्रित तथा छिपाई हुई निधि के उदाहरण हैं।

## मांसाहारी पौधे

मांसाहारी पौधों का जिक्र पीछे भी आ चुका है। इनके सम्बन्ध की अनेक बातें सामयिकपत्रों में निकलती रहती हैं जिनमें से कुछ चुनी हुई बातें यहाँ भी जाती हैं।

सबसे विख्यात शिकारी पौधा है 'मुखखली', जिसे अंग्रेजी में 'ड्रासेरा' ( *Drosera* ) कहते हैं। यह पहाड़ों पर और बगाल तथा आसाम की दल-दली भूमि में बहुतायत से पाया जाता है। यह पौधा छोटा होता है। इसके पत्ते जमीन के पास उसके तने के चारों ओर गोलाई में फैले रहते हैं। इसकी जड़ें ज्यादा गहरी नहीं होती और तना भी बहुत छोटा होता है। इसका हर एक पत्ता गोल और लाल रंग का होता है। इस गोलाकार पत्ते के ऊपरी भाग पर

बहुत-से छोटे-छोटे पतले और चमकीले बाल होते हैं। ये बाल, जिन्हें अंग्रेजी में 'टेन्टिकल्स' (Tenticles) कहते हैं, पत्ते के ही चर्म से बने होते हैं और हर एक बाल का मिरा फूला हुआ होता है। पत्ते के किनारे के बाल लम्बे होते हैं और भीतर के छोटे। ये सब बाल सिर्फ पत्ते के ऊपरी भाग पर ही होते हैं। हर बाल के ऊपरी फूले हुए भाग पर एक प्रकार का चिपचिपा तरल पदार्थ होता है। यही पदार्थ किसी छोटे जीव को फँसाने का कारण होता है। जैसे ही कोई मकखी या अन्य कीड़ा, पतिया आदि इन बालों को छूता है, वह इन पर ही चिपक जाता है। जब वह जीव इन बालों में फँस जाता है, तब फौरन ही ये सब एक तरल पदार्थ देने लगते हैं और सब के सब उस प्राणी पर झुक जाते हैं।

भक्षण पाँच मिनट से लगाकर कई दिन तक होता रहता है। अगर जीव छोटा हुआ, तो भक्षण जल्द समाप्त हो जाता है। जीव के बड़े होने पर यह लक्षण कभी-कभी महीने भर तक चलता है। इस पौधे में एक साथ एक या दो मक्खियों या अन्य जीवों का भक्षण होता है। पुर्तगाल और दूसरे ठंडे देशों में एक और पौधा पाया जाता है, जिसके पत्ते लम्बे और मोटे होते हैं और जिसमें १०० से भी ज्यादा मक्खियों का एक साथ भक्षण होता है। इसे अंग्रेजी में *Drosophyllum* कहते हैं। चूँकि यह पौधा इतनी मक्खियों को एक साथ पकड़ कर खा सकता है, इसलिए पुर्तगाल के लोग इसे अपने घरों में रखते हैं और इससे मक्खियों के पकड़ने का काम लेते हैं। इसकी मक्खियों के पकड़ने की क्रिया इतनी अच्छी होती है कि इस पौधे का नाम 'मक्खी पकड़नेवाला पौधा' रख दिया गया है।

एल्ड्रोवेन्डा ( *Aldrovenda* ) में जीवों के पकड़ने की दूसरी रीति होती है। यह पौधा भी बगाल और आसाम में पाया जाता है। एल्ड्रोवेन्डा के जड़े नहीं होती और सारा पौधा पानी में डूबा रहता है—सिर्फ फूल ही पानी के बाहर निकला होता है। इसके पत्ते गोल, छोटे और करीब एक तिहाई इत्र लम्बे होते हैं। पत्तों का डठल ( *Petiole* ) पत्तों के आकार का होता है और ऐसा प्रतीत होता है, मानो डठल ही पत्ता हो। पत्तों के ऊपरी भाग में सुवेधी ( *Sensitive* ) बाल होते हैं, और जब कोई छोटा प्राणी इनको छूता है, तब पत्ता दोनों ओर से सिकुड़ कर प्राणी को अपने में बन्द कर लेता है। इस पत्ते में छोटी-छोटी कई ग्रन्थियाँ होती हैं, जो एक प्रकार का जहरीला रस देती हैं। जब जीव इस रस में फँस जाता है, तब वह जीवित अवस्था में बाहर नहीं आता। जीव के मरने पर पत्ता उस जीव के पदार्थों को चूस लेता है।

चींटियों, कीड़े, पतंगे आदि छोटे जीवों के पकड़ने के और भी कई

साधन हैं, जो अन्य पौधों में पाये जाते हैं। नेपेन्थीज (Nepenthes) एक अद्भुत तरीके से जीवों को पकड़ता है। यह गर्म देश में पाया जाता है। मलाया में तो यह विशेष रूप से पाया जाता है। यह एक प्रकार की लता होती है और काफी लम्बी होती है। इसके पत्ते बड़े और चौड़े होते हैं। पत्तों का ऊपरी भाग धागे के आकार का बना होता है और काफी लम्बाई तक फैला होता है। जब यह धागा, जिसे 'टेन्ड्रिल' (Tendrill) कहते हैं, किसी जीव का स्पर्श करता है, तब वह नीचे की ओर झुक जाता है और सिर पर एक छोटे घड़े की तरह (Hitcher) बना देता है। जब भाग उस घड़े के मुँह पर दबन बना देता है। अतः, घड़ा पत्ते के सिर्फ ऊपरी भाग का ही बना होता है। यह घड़ा लाल, हरे आदि रंगों से रंगा होता है। घड़े का मुँह मोटा और मजबूत होता है,

एक और पौधे के पत्ते नेपेन्थीज के पत्ते से कुछ ही भिन्न होते हैं, और वे इसी के समान जीवों के भक्षण की क्रिया को करते हैं। यह पौधा 'सेरासीनिया' (Sarracenia) है। इसके पत्ते सीधे रहते हैं और कोन की शक्ल के होते हैं पर मुँह के पास पत्ता पखे के आकार में परिणत हो जाता है। इसमें भी रस होता है, जो जीवों को मारने और भक्षण करने में मदद करता है।

एक और भी दिलचस्प पौधा 'भाभी' होता है, जिसे अंग्रेजी में 'यूट्रिक्यूलेरिया' (Utricularia) कहते हैं। यह जमीन पर और पानी में दोनों जगह होता है। पर जीवों के पकड़ने की क्रिया को वे ही पौधे, जो पानी में होते हैं, ज्यादा अच्छी तरह से बताते हैं। उसके पत्ते व और सब भाग पानी में डूबे रहते हैं, सिर्फ फूल पानी की सतह से ऊपर निकला रहता है। इसके पत्ते छोटे और कटे हुए होते हैं। इन विभाजित पत्तों की जड़ में और किनारे पर छोटे-छोटे थैले (Bladder) होते हैं, जिनकी शक्ल आड़ू के समान होती है और आकार में एक-तिहाई इंच के होते हैं। थैले के नुकीले भाग में एक छिद्र होता है। इस छिद्र में एक 'वाल्व' (Valve) लगा होता है। यह 'वाल्व' सिर्फ अन्दर की ओर ही खुलता है और एक 'ओर छिद्र' की मोटी दीवार से लगा रहता है। 'वाल्व' के बाहरी ओर कुछ लम्बे बाल होते हैं। कुछ छोटे बाल छिद्र के चारों ओर भी पाए जाते हैं। यह थैला ही जीवों को पकड़ने का काम करता है। थैले की दीवारें मजबूत और मोटी होती हैं, ताकि पानी उनमें से छनकर न जा सके। थैले की भीतरी दीवार में बहुत-से चौकोने बाल होते हैं, जो भीतर से पानी को बाहर करते रहते हैं। जैसे ही पानी बाहर निकलना है, थैले की दीवारें सिकुड़ जाती हैं और उसमें से एक दबाव (tension) पैदा हो जाता है। कुछ देर थैला इसी स्थिति में रहता है, और जब कोई छोटा जन्तु पानी में तैरता हुआ इस थैले के पास आता है

और 'वाल्व' के वालों को छू देता है, तब 'वाल्व' खुल जाता है और पानी एक-दम थैले में घुसता है। पानी के प्रवाह के वेग में जन्तु भी थैले में चला जाता है। पानी के घुसते ही वाल्व फिर बन्द हो जाता है और जन्तु उस थैले में ही बन्द हो जाता है। कुछ समय में उस जीव को पौधा खा लेता है।

जो भी हो, मास-भक्षी पौधे अपने ढग के निराले हैं। फिर भी वनस्पति जगत् में इनकी संख्या बहुत कम है। यह खुशी की बात है कि अभी तक कोई भी ऐसा पौधा या बेल नहीं देखी गई, जो आदमियों या अन्य बड़े जानवरों को पकड़कर खा सके। सुप्रसिद्ध अंग्रेजी-साहित्यकार श्री एच० जी० वेल्स की कहानी का पौधा, जो अपनी जड़ों से मालों को पकड़ कर उसका खून चूस लेता था, अभी तक पाया नहीं गया है। वास्तव में ऐसे पौधे की खोज और भी दिलचस्प और अद्भुत होगी।

### अन्य अपहरण करने वाले पौधे

अन्य डाकू पौधे बड़ी निकृष्ट जाति के होते हैं। इस जाति के पौधों में पुष्प नहीं होते इसलिए इनको अपुष्पक कहते हैं। पर इनमें बड़ी विचित्रता यह है कि इनका अग स्पष्टता से विशिष्ट अवयवों-जड़, तना अथवा पत्ती में विभक्त नहीं होता। यद्यपि जीवन की सभी लीलाएँ वह पूर्ण रूप से क्रिया करते हैं। निरसन्देह उनमें पूर्ण हरित नहीं पाया जाता। इसी कारण वह परजीवी (parasitic) होते हैं और अपने प्रतिपालकों को बहुत हानि पहुँचाते हैं यहाँ तक कि महामारी की शक्ल में सैकड़ों की संख्या में नष्ट कर देते हैं।

यह दो प्रकार के होते हैं, पहली श्रेणी में कीटाणु (Bacteria) है। यह अति सूक्ष्म होते हैं और इनका शरीर एक कोष्ठ (cell) का होता है। यह कितने छोटे होते हैं इसका सुगमता से अनुमान करना भी सम्भव नहीं है पर इससे अट्टाजा लग जायगा कि यदि २५,००० कीटाणु पास पास



सठाकर रखे जायें तो एक इंच की लम्बाई के बराबर होंगे, यानी एक कीटाणु  $2.5 \times 10^{-6}$  इंच के परिमाण का होता है। फलतः कीटाणुओं का बिना अतिवर्धक मृदमदर्शक की सहायता के देखना असंभव है। यह हमारे चारों ओर असंख्य सख्या और अनेक रूप में विद्यमान हैं। जल, थल, वायु में कोई ऐसा स्थान नहीं जहाँ इनकी पहुँच न हो। करोड़ों ओर अरबों की सख्या में हर सॉस के साथ यह हमारे शरीर के अन्दर प्रवेश किया करते हैं और अनेक बीमारियों और महामारियों के आदि कारण हैं। आश्चर्य की बात यह है कि ऐसा होते हुए भी सर्वसाधारण लोग बहुधा स्वस्थ रहते हैं। इसके दो कारण हैं। पहला यह कि सभी कीटाणु सोभाग्यवश हानिकारक नहीं होते, वरन् बहुत से लाभदायक भी, बहुत मो प्राकृतिक क्रियाओं के सम्बन्ध में, होते हैं। पर दूसरा ओर असली सबब यह है कि जब तक प्राणियों के बल और प्राणशक्ति में किसी प्रकार की विकृति या न्यूनता नहीं आती तब तक इनकी उपस्थिति का कुछ भी असर उनके स्वास्थ्य पर नहीं होता। वस्तुतः कीटाणुओं के प्रवेश के पश्चात् कीटाणुओं और प्राणियों के तन्तुओं के बीच एक भीषण संग्राम छिड़ जाता है। स्वस्थ दशा में शक्तिवान होने के कारण तन्तुओं की विजय होती है क्योंकि शरीर के जीवाणु भक्षक आक्रमकों का नाश कर देते हैं, परन्तु स्वास्थ्य-व्यतिक्रम में कीटाणुओं की प्रचलता बढ़ जाती है और साथ ही साथ रोग की प्रचंडता भी, जिसके कारण रोगी निरन्तर दुर्बल और अशक्त होता जाता है। यदि कीटाणुओं की पराजय का साधन न प्राप्त हुआ तो रोगी की मृत्यु हो जाती है। पथ्य और ओपधियाँ यही दो साधन हैं जिनके द्वारा इन अदृश्य शत्रुओं से छुटकारा रोगी पा सकता है। पर उनका प्रयोग आरम्भ से ही करना बुद्धिमानी का काम है। इससे रोग का दमन शीघ्र हो जाता है। इसीलिए अंगरेजी का मसला है “Prevention is better than cure” “उपशमन की

अपेक्षा अवरोध अधिक अच्छा है ।” इससे स्पष्ट है कि स्वास्थ्य-रक्षा का कितना महत्व है ।

अब प्रश्न यह है कि इतनी निकृष्ट मर्यादा के जीव इतने घातक और खोटे क्यों होते हैं ? पहली बात तो यह है कि उनका छोटापन ही उनके अनुकूल है । यदि शत्रु दिखाई न दे तो उसका प्रतिरोध ही कैसे हो सकता है ? दूसरे इन कीटाणुओं में प्रजनन बड़े वेग से होता है । एक से दो कुछ ही मिनटों में हो जाते । यदि औसत आधा घंटा लिया जाय तो हिसाब लगाने से मालूम पड़ेगा कि २४ घंटे में एक कीटाणु से लगभग ३००,०००,०००,०००,००० बन जायेंगे, और इनका बोझ ६,००० मन से भी अधिक होगा । इसके साथ साथ यदि इस बात का भी ध्यान रखा जाय कि इनका भोजन प्राणियों के शरीर और तन्तुओं से प्राप्त होता है और अपने विषैले सारों द्वारा यह उनका नाश भी बराबर किया करते हैं, तो इन निशस्त्र निम्न-श्रेणी के जीवों की भयानकता का कुछ अनुमान हो सकता है । और उनकी करतूत तो स्पष्ट ही है । इसी के फलस्वरूप हैजा, न्यूमोनिया, यक्ष्मा, सूजाक, जमौघा जैसी बीमारियाँ और सक्कामकरोग हैं जिनके प्रकोप से कितनी ही वस्तियाँ उजड़ गईं, कितने ही पालने में भूलते-भूलते बालकों की गर्दनें मरोड़ दी गईं, कितने फलते-फूलते मनुष्य-रत्न बात की बात में उठ गए या महीनों तथा वर्षों धुलते धुलते पच-तत्त्वों में जा मिले । इस श्रेणी के डाकू पौधे विशेष कर जानवरों पर ही आक्रमण करते हैं ।

दूसरी श्रेणी के डाकू पौधे खुमो या छत्रक-वर्ग से सम्बन्ध रखते हैं । इस वर्ग के भी सभी पौधे हिसक व हानिकारक नहीं होते । बहुत से लाभकारी भी होते हैं । अंगरेजी में इनको Fungi कहते हैं । पर जो हिसक है वह बड़े नाशकारी होते हैं । कीटाणुओं के विरुद्ध इनका आक्रमण जानवरों पर नहीं बल्कि वनस्पतियों पर होता है । पर समता यह है कि उन्हीं की तरह यह

भी रोग और महामारी पैदा करते हैं जिनसे पेड़-पौधे कमजोर हो जाते हैं और उनकी उपज पर बड़ा बुरा प्रभाव पड़ता है। कभी-कभी तो फसलों पर इतना भीषण आघात होता है कि उनका नाम व निशान नहीं रह जाता। इसके कारण अकाल भी पड़ जाते हैं और जानवरों, विशेष कर मनुष्यों, को कठिन आपत्ति का सामना करना पड़ता है। इसके अतिरिक्त तिजारत में लाखों रुपए का घाटा होता है। गेहूँ, बजरा, जौ इत्यादि फसलों की बीमारियों, 'आलू की बीमारी, अखरोट की व्याधि इत्यादि इन पौधों की कर्तव्य के कुछ उदाहरण हैं।

इन वनस्पतियों के अग की बनावट महीन सूत के डोरों की तरह होती है जो जालवत आक्रमित व्यक्ति के तंतुओं तथा कोष्ठों के अंदर फैल जाते हैं और निरंतर उसके खाद्य पदार्थों को चूसते हैं। नतीजा यह होता है कि बेचारा पौधा स्वयं उनसे वंचित रहता है अथवा उनको पर्याप्त मात्रा में नहीं पाता। इसलिए वह अशक्त और रोगी की भाँति दयनीय और दुखी जीवन व्यतीत करता है या मौत के घाट जा सकता है।

जो व्यक्ति आलस्य या निष्क्रियता के कारण स्वयं अपनी आवश्यकताओं की परिश्रम करके पूर्ति नहीं करते वे कितने हानिकारक, दुखदाई तथा नाशक होते हैं, यह लुटेरे, ठग और डाकू जानवरों और पौधों की कर्तव्य से स्पष्ट ही है।

## वनस्पतियों की संवेदनशीलता तथा सज्जान अथवा सचेतन पौधे

प्रायः लोग यह नहीं जानते या उनका ध्यान इस ओर नहीं आकर्षित होता कि पेड़-पौधे भी सजीव, क्रियावान और संवेदनशील होते हैं। बहुत से तो शायद यही समझते हों कि यह निर्जीव पदार्थ हैं, पर थोड़ा सोचने से मालूम हो

जायगा कि इनमें भी जीव हैं और जन्तुओं के समान वह जन्मते, बढ़ते, मरना उत्पन्न करते और अंत में मर जाते हैं। इसके अतिरिक्त उनका जीवन उतना ही रहस्यपूर्ण होता है जितना जानवरों को। यह भी सर्दी गर्मी, प्रकाश, अर्द्धांश, शुष्कता तथा स्पर्श इत्यादि का अनुभव करते और, परिस्थिति के अनुकूल बदलने की योग्यता रखते हैं। इनके भी शत्रु, मित्र, सहचारी तथा सहायक होते हैं और इनमें भी घोर संग्राम हुआ करता है। पर वह सब क्रियाएँ प्रायः इतनी मन्द गति से और इस प्रकार होती हैं कि वह साधारणतः दिखाई नहीं देती, पर इन्हीं के फलस्वरूप बीज अकुरित होते, शाखाएँ तथा पत्तियाँ आकाश की ओर बढ़ती, इसके प्रतिकूल, जैसे पृथ्वी-तल में घुस कर अधकार तथा पानी की खोज में फैलती हैं, लताएँ अपने सहायकों को आलिगन कर उन पर आवेष्टित होती हैं और श्वान्नभोजी पौधे अपने प्रति-पालकों को पहचान कर उन पर आक्रमण करते और उनको लूट लेते हैं। इनमें से कुछ का वर्णन पहले किया जा चुका है, यहाँ पर कुछ ऐसे उदाहरण दिए जायेंगे जिनसे यह स्पष्ट रूप से जाना जायगा कि कुछ पौधे ऐसे भी हैं जिनमें गति, उत्तेजना तथा सचेतनता उतनी ही प्रचल होती है और जिनकी विवेचन शक्ति उतनी ही तेज होती है जितनी जानवरों में। इसीलिए वह सज्जन व सचेतन कहलाते हैं।

सबसे प्रथम तो छुईमुई, लाजवन्ती व लाजावती का ही उल्लेख करना उचित है, इसको कौन नहीं जानता ? इसके नाम ही उसकी विचित्रता के द्योतक हैं। लूते ही वह शर्मा जाती व मूर्छित हो जाती है। किस मृदुलता और अनुरूपता से एक एक करके उसकी अनेक पत्तियाँ सकुचित हो जाती हैं यदि कहीं चोट लग जाय तो आघात की कठोरता के अनुसार कई डाले तक मूर्च्छित हो जाती है और प्रकुल्लित पौधा क्षण-मात्र में आदोलित होकर सिकुड़ जाता है। कितनी समानता है इसमें और जानवरों के व्यवहार में ? विवश है कि

अचल है, नही तो जन्तु के सदृश शायद भग जाता। ठीक इसी प्रकार का आचरण एक उन श्रेणी के जन्तुओं का होता है जो पौधों की भाँति एक ही स्थान पर स्थापित रहते हैं।

एक और पौधा इसी प्रकार की चैतन्यता दिखलाता है। यद्यपि यह पौधा सख्या में लगभग हर जगह पाया जाता है पर इसको बहुत कम लोग जानते और पहचानते हैं। कदाचित् इसी कारण इसका नाम भी हिन्दी में नहीं पाया जाता। वैज्ञानिक भाषा में इसको *Bioplytun Sensitivum* कहते हैं। इसका शाब्दिक अर्थ हो सकता है “चैतन्य जीवी पेड़” इसका नाम भी इसके गुण का सूचक है क्योंकि लाजवन्ती की भाँति इसकी भी पत्तियाँ झूटे ही गति करने लगती हैं और दो दो मिल कर बन्द हो जाती हैं। पर इसमें छुई मुई की अपेक्षा संवेदनशीलता कुछ कम होती है क्योंकि पत्तियों के सिकुड़ने के लिए कुछ अधिक कठोर स्पर्श व आघात की आवश्यकता होती है, मानो वह ऊँच रहा है। *Neptunia oleracea* में जो एक जलज पौधा है ऐसी ही विलक्षणता पाई जाती है। इसी प्रकार की गति और वनस्पतियों में भी पाई जाती है।

कई मासाहारी या कीट-भक्षी पौधों में न केवल सचेतनता वरन् सज्जानता भी स्पष्ट रूप से पाई जाती है। यह उन वनस्पतियों का सघ है जिनका भोजन-प्राप्ति का ढंग साधारण वनस्पतियों की अपेक्षा अस्त व्यस्त होकर जन्तुओं के तुल्य हो गया है। जैसा उल्लेख हो चुका है पेड़-पौधे वायु, जल तथा स्थल के सरल पदार्थों से अपने तथा सारे ससार के लिये भोजन सामग्री को निर्माण करते हैं। इसलिए वह स्वावलम्बी कहे जाते हैं इसके विरुद्ध जन्तु जगत तथा परान्नभोजी पौधे ऐसा करने में असमर्थ हैं और अपने खाद्य पदार्थों के लिए उनको दूसरे प्राणियों के परिश्रम पर निर्भर रहना पड़ता है। मासाहारी पौधे भी परान्नभोजी वनस्पतियों की भाँति परावलम्बी होते हैं पर

केवल नाइट्रोजन यौगिकों के लिए। कार्बोहो (Carbohydrates) का वह स्वयं सश्लेषण करते हैं। दूसरी विशेषता यह है कि इन यौगिकों को वह उन कीड़ों के शरीरों से जिनको वह बड़ी दक्षता से विस्मयजनक पाशों से फँस लेते हैं प्राप्त करते हैं। अब उनकी सचेतनता तथा सज्जनता के कुछ उदाहरणों का वर्णन दिया जायगा।

इनमें प्रमुख स्थान डायोनिया (Dionaea) का है जिसको अंगरेजी में Venus Fly trap 'वीनस का मक्खिका जाल' कहते हैं। यह पौधे अमरीका के दलदले स्थानों में मिलते हैं (प्रायः सभी मासाहारी पौधे ऐसे ही वास-स्थानों में पाये जाते हैं) जहाँ उनके अंदर बहुतायत से रहते हैं। इनमें तना नहीं होता और पत्तियाँ, जिनकी लम्बी प्रायः चार इंच की होती है, भूमि से चिपकी हुई वृत्ताकार फैली रहती है। इनके बीच से फूलों का पुँज समयानुसार निकलता है जो लगभग एक फुट तक ऊँचा होता है। पत्ती की आकृति असाधारण होती है। वह कुछ कुछ चोड़ी धज्जी की शकल की होती है और दो खंडों में जो आपस में एक सँकरे स्थान द्वारा जुड़े होते हैं विभक्त होती है, अग्रखंड भी दो पार्श्वों या अग्रल-वगल के खंडों में विभक्त होता है, जैसे कचनार की पत्ती, जो पत्ती की नस पर मुड़ कर कब्जे की भाँति आपस में मिल जाते हैं। यही पाश का काम करता है। इन पार्श्वों का किनारा दाँतेदार होता है जो मिल कर परस्पर जटिलता से सलग्न हो जाते हैं, जैसे अँगुलियों द्वारा दोनों हाथ की हथेलियाँ, और एक सुरक्षित चन्दीग्रह बन जाता है। इसी के अन्दर कीड़े फँसकर मार डाले जाते हैं, और पाचक रसों द्वारा उनके शरीर के मौलिक भोजन होकर पत्ती द्वारा चूम लिए जाते हैं।

अब कीड़े फँसाने की आश्चर्यजनक क्रियाँ सुनिए। अग्र खंड के प्रत्येक पार्श्व पर तीन बाल सरीखे काँटे पाये जाते हैं जिनका क्रम त्रिभुजाकार होता

है। यही पौधे की जानेन्द्रियाँ हैं। इनमें से एक भी यदि स्पर्श किया जाय तो अग्रखंड के दोनों पार्श्व महसा खटके के तुल्य एक चारगी बन्द हो जाते हैं। पत्ती का और कोई भाग उत्तेज्य नहीं होता।

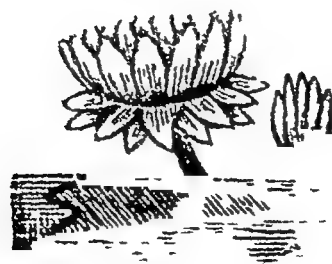
जैसा पहले बतलाया गया है इन पौधों के भक्ष्य कीड़े पर्याप्त मख्या में इनके वास स्थानों में पाए जाते हैं और अपने भोजन की खोज में इधर उधर उड़ा तथा घूमा करते हैं। यदि पत्ती पर पहुँच कर दैवात् वह छुवों कोंटों में से किसी एक को भी स्पर्श करते हैं तो पौधे का खटका तीव्रता से बन्द होकर उनको फँसा लेता है। यही नहीं, अग्रखंड के दोनों भाग धीरे धीरे घनिष्टता से मिलकर बेचारे कीड़े को मसल कर पीस डालते हैं। साथ ही साथ फदे की ऊपरी सतह पर मौजूद ग्रन्थियों से ले उसके बन्द हो जाने के बाद अन्दर हो जाती है पाचक रस निकल कर शिकार के शरीर को बुला देते हैं। इसके पश्चात् वही ग्रन्थियाँ शोषक का काम करती हैं और निर्मित द्रव्यों को चूस लेती हैं। इस प्रकार यह मासाहारी पौधा अपने भोजन का एक अंश जो वह स्वयं नहीं निर्माण कर सकता प्राप्त करता है। चूसने की क्रिया आठ से पन्द्रह दिन तक होती रहती है। यद्यपि शिकार करने में यह पौधे इतने तेज होते हैं पर भोजन करने में कितनी नावधानता से काम लेते हैं? चूसने के बाद पत्ती का यह भाग स्वयं फिर खुल जाता है। पर यदि कीड़ा पकड़ने के पश्चात् उसको खोलने का प्रयत्न किया जाय तो उसका जोरों से प्रतिरोध होता है। अत्याहार से पत्ती मर भी जाती है। क्योंकि देखा गया है कि यदि कीड़ा जरूरत से अधिक बड़ा हुआ जिसको वह पचा नहीं सकती तो पत्ती फिर खुलती ही नहीं।

यह तो हुई सचेतना की बातें, अब सजानता पर ध्यान दीजिए। यद्यपि पाश किसी भी वस्तु के स्पर्श से बन्द हो जाता है पर इसका व्यवहार भिन्न-भिन्न प्रकार की वस्तुओं के प्रति भिन्न-भिन्न होता है। जैसे यदि स्पर्श ऐसे

पदाथा से हो जैसे तिनका, मिट्टी या बालू का टुकड़ा व कण, रासायनिक द्रव्य इत्यादि तो फदा काम तो अवश्य करेगा पर या तो वह पूरा नहीं बन्द होगा अथवा बन्द होकर शीघ्र ही खुल जायगा । उसके पार्श्व भी आपस में नहीं सटेगे । पर कीड़े तथा मास के टुकड़े के स्पर्श के पश्चात् वह जटिलता से बन्द हो जाता है और पार्श्व बड़ी घनिष्टता से मिल जाते हैं । इसके बाद जब तक पदार्थ पच नहीं जाता तब तक फदा बन्द ही रहता है और जोर लगाने पर भी आसानी से नहीं खुलता । इससे स्पष्ट है कि इन पौधों में भक्ष्य और अभक्ष्य पदार्थों की पहचान करने की बुद्धि है । इसके अतिरिक्त यह भी पाया गया है कि इन पौधों के पाचक रस और उनकी पाचन क्रिया ठीक जानवरों के सदृश होती है । वस्तुतः फदा बन्द होकर पेट बन जाता है और पाचन सम्बन्धी सब काम करता है ।

अन्य मासाहारी पौधे इतने तेज नहीं होते यद्यपि कुछ को छोड़ कर सभी भक्ष्य अभक्ष्य पदार्थों की विवेचना कर सकते हैं । दूसरी समता यह है कि सभी में पाश पत्तियों के किसी न किसी भाग से बने होते हैं । अतः में सभी पाचक रसों द्वारा अपने शिकार को पचाते हैं ।

यह उदाहरण प्रकृति के रोचक और आश्चर्यजनक अभिनय के कुछ नमूने मात्र हैं ।





# पौधों की इन्द्रियाँ

पौधे जीवधारी हैं, जन्तुओं की भाँति वह जन्मते, बढ़ते तथा जीवन सम्बन्धी अनेक क्रियाओं को करते हैं। सफल जीवन के लिए आवश्यक है कि उनको हितकर तथा हानिकारक वस्तुओं व परिस्थितियों का समुचित और समयानुसार ज्ञान हो जाय जिससे वह लाभ उठावे। प्रत्येक पौधे में, अतएव, ज्ञानेन्द्रियाँ और कर्मेन्द्रियाँ दोनों मौजूद रहती हैं, यद्यपि वह जानवरों की इन्द्रियों से बहुत भिन्न होती हैं, जिनके सहारे वह अपने जीवन को सफल बनाने में समर्थ होता है। इन्हीं की वदौलत तनाव व शाखाएँ आकाश की ओर बढ़ती और फैलती हैं जहाँ उनको प्रकाश और वायु मिलते हैं, जड़े अधिकार की ओर मिट्टी फोड़ कर पृथ्वीतल में धँस जाती हैं जहाँ से उनको जल, लवणादि इत्यादि प्राप्त होते हैं, यदि किसी कारण से पौधा झुक जाय और उसकी जड़े पृथ्वी के बाहर निकल आएँ तो नई शाखाएँ व जड़े फिर क्रमशः आकाश और पाताल की ओर पर्याप्त मुड़ कर बढ़ने लगेंगी। यह विचित्र लीला विशेष कर नवाकुरित बीज में बड़ी सुगमता तथा स्पष्टता से दिखाई जा सकती है। यदि ऐसे अकुर को भीगी मिट्टी के ऊपर लेटा कर रख दिया जाय तो थोड़े ही घंटों में उसकी शाखा ऊपर को झुक कर बढ़ने लगेंगी और जड़ नीचे की ओर, और यदि उसको बार बार इधर-उधर उलट कर रख दिया जाय तो शाखा और जड़ दोनों लहरदार हो जाएँगी। इन्हीं इन्द्रियों के कारण लताएँ अवलम्बी को पकड़ या उस पर आवेष्टित होकर अशक्त होते हुए भी ऊँचे से ऊँचे स्थान पर पहुँच जाती हैं, अमरवेल तथा अन्य परभोजी पौधे अपनी जड़ों को दूसरे पौधों के अंग में प्रविष्ट करके उनके रसों को घूस लेते हैं और अतः में उनका नाश कर देते हैं। छुई-मुई (लाजवन्ती) की पत्तियाँ स्पर्श करते ही सिकुड़ने और वन्द होने लगती हैं और तुरन्त ही

सारा का सारा पौधा मुझिया सा हो जाता है, इत्यादि । प्रयोगों से यह सिद्ध हुआ है कि पेड़-पौधे प्रकाश, जल या आर्द्रता, स्पर्श, गुरुत्वाकर्षण तथा रासायनिक वस्तुओं से विशेष प्रभावित होते हैं, और जब, तना व शाखाएँ, पत्तियाँ और लतामूत्र (tendrils) ही उनकी इन्द्रियाँ हैं । वृक्षों में जीवन और ज्ञानेन्द्रियाँ होने की खोज आचार्य जगदीशचन्द्र बोस ने विशेष रूप से की है जिसकी मुख्य-मुख्य बातें नीचे दी जाती हैं ।

### पौधों में स्पन्दन

आचार्य बोस ने देखा कि लोहा, मिट्टी, पत्थर आदि जड़ पदार्थों और जलचर, नभचर, आदि चेतन प्राणियों के बीच में है उद्भिज ससार । वनस्पति उगते हैं, हिलते-डुलते हैं, फलते-फूलते हैं, अतः वे पत्थर, मिट्टी आदि जड़ पदार्थों से भिन्न हैं । लेकिन हिलने-डुलने पर भी वे अचल हैं : जीवों की भाँति वे चलते-फिरते कूदते-फाँदते नहीं और न उनके अंग-प्रत्यंगों में जन्तुओं की तरह स्पन्दन ही दीख पड़ता है । आचार्य बोस ने उद्भिज ससार का अध्ययन करके पता लगाया कि चारों ओर की परिस्थिति का परिवर्तन जन्तुओं पर जो प्रभाव डालता है, वही प्रभाव वृक्षों पर भी डालता है । मान लीजिए कि यदि किसी जन्तु के शरीर में चाकू घुसेट दिया जाय, तो वह पीड़ा में छटपटाने लगेगा । ठीक इसी प्रकार किसी पेड़ में चाकू भोंकने से उसे भी पीड़ा और छटपटाहट होती है । हम उसे इसीलिए नहीं जान पाते कि पेड़ के भीतरी भाग में क्या हो रहा है, हम यह देखने में असमर्थ हैं ।

इस अनुसन्धान में वैज्ञानिकों के लिए अनेक कठिनाइयाँ थीं, जिनमें मुख्य यह थी :—

(१) ऐसे उपायों की कमी, जिनसे वृक्ष अपनी भीतरी बातें प्रकट करने के लिए बाध्य हों ।

(२) ऐसे सूक्ष्म यन्त्रों की कमी, जो वृक्षों की भीतरी क्रियाएँ जात कर सके ।

(३) जीवित प्राणियों के अंगों के—कर्मन्द्रियों के—वाह्य आकार को जरूरत से ज्यादा महत्व देना, पर उनके कार्यों की उपेक्षा करना ।

इन कठिनाइयों को दूर करने के लिए ब्रोस महोदय ने पहले तो इस बात की चेष्टा की कि वृक्ष स्वयं अपना जीवन-वृत्तान्त प्रकट कर सके। उन्होंने वृक्षों को लगातार एक-सी शक्ति के कुछ ढहलानेवाले धक्के पहुँचाये, साथ ही उनमें ऐसे यन्त्र लगा दिये, जो उनमें उत्पन्न होनेवाली उत्तेजना को अंकित कर सके। इस प्रकार यह देखा गया कि जब उन्हें कोई उत्तेजक औपधि देकर धक्का पहुँचाया जाता है, तब उनका प्रत्युत्तर (Response) बहुत स्पष्ट होता है, और जब शिथिल अवस्था में धक्का पहुँचता है, तो प्रत्युत्तर इतना स्पष्ट नहीं होता ।

दूसरी कठिनाई को दूर करने के लिए ब्रोस महाशय ने कुछ ऐसे यन्त्रों का आविष्कार किया, जो सूक्ष्म-से-सूक्ष्म बातों तक को ग्रहण कर सके। खुर्दबीन सूक्ष्म वस्तु को बड़ा बनाकर दिखाती है। सबसे ताकतवर खुर्दबीन किसी वस्तु को उसके वास्तविक आकार से करीब ३,००० गुना से अधिक नहीं बढ़ा सकती, किन्तु वृक्षों का स्पन्दन देखने में खुर्दबीन को भी असमर्थ पाकर ब्रोस महाशय ने 'मैग्नेटिक क्रैस्कोग्राफ' नामक यन्त्र का आविष्कार किया। यह यन्त्र किसी भी हरकत को १,००,००,००० गुना से भी अधिक बढ़ाकर दिखला सकता है। जब ब्रोस बाबू ने अपने इस यन्त्र को वैज्ञानिकों के सामने रखा, तो उन्हें उसकी इस विराट शक्ति पर विश्वास ही नहीं हुआ। लन्दन की गायल सोसाइटी ने लार्ड रेल्ले, सर विलियम बैग, प्रोफेसर वेलिम प्रोफेसर डानन तथा अन्य प्रसिद्ध वैज्ञानिकों की एक कमेटी भिठाकर इस यन्त्र की परीक्षा कराई। कमेटी ने जाँच करके

बतलाया -- “यह यन्त्र १,००,००,००० गुना बढ़ाकर वृक्षों के अवयवों की वृद्धि, तथा उत्तेजक औषधि देने पर वृक्षों में होनेवाली हरकत को एकदम ठीक-ठीक प्रकट करता है ।”

इसी प्रकार डाक्टर बोस के विज्ञान-मन्दिर में अनेक सूक्ष्म-बोध यन्त्र बनाये गये हैं । ‘रेजोनेन्ट रेकर्डर’ नामक यन्त्र एक सेकेण्ड के हजारवें हिस्से तक को अपने आप अंकित कर देता है । इसके द्वारा वृक्षों के तन्तुओं में दौड़ने वाली उत्तेजना की गति नापी जा सकती है । मोटे दृष्टान्त के रूप में यों समझिये कि मान लीजिए, आपका पैर किसी कोंटे पर पड़ा, गड़ते ही फौरन आपने पैर हटा लिया । जैसे ही आपके पैर में कोंटा गड़ता है, वैसे ही तलुवा इस खबर की खबर देता है । यह खबर शरीर के तन्तुओं में दौड़ती हुई दिमाग में पहुँचती है । दिमाग फौरन ही पैर को हटने का हुक्म भेजता है, और आप पैर हटा लेते हैं । ये सब क्रियाएँ इतनी शीघ्रता से होती हैं कि आपको पता ही नहीं चल पाता । इस यन्त्र के द्वारा यह जाना जा सकता है कि पैर से दिमाग तक खबर जाने अथवा दिमाग से पैर तक हटने का हुक्म पहुँचने में कितनी देर लगती है और खबर किस गति से चलती है । डाक्टर बोस इस यन्त्र को पौधों में लगाकर देखते हैं, तो जान पड़ता है कि अनुभूति की यह क्रिया जैसी जन्तुओं में होती है, वैसी ही वृक्षों में भी होती है । इसी प्रकार ‘फाइटोग्राफ’ यन्त्र द्वारा पेड़ों में रस के चढ़ने की नाप-जोख होती है । इस प्रकार के और भी अनेक यन्त्र बोस महाशय ने बनाये हैं इन यन्त्रों की विशेषता यह है कि पेड़ों में लगा देने पर ये सब-के-सब अपनी-अपनी नाप-जोख का स्वयं ही अंकित करते रहते हैं । यद्यपि ये यन्त्र ससार के सबसे अधिक सूक्ष्म-बोध ( sensitive ) यन्त्रों में हैं, लेकिन वे सब भारतीय वस्तुओं से, भारत में ही—गोम महोदय के विज्ञान-मन्दिर में—निर्मित हुए हैं ।

तीसरी कठिनाई. जिसने वृक्षों का जीवन समझने में सबसे अधिक कामेला

उत्पन्न कर रखा है, प्राणियों के बाह्य अंगों के आकार को अत्यधिक महत्व देना है। जिस समय हम कहते हैं कि वृक्षों में भी जन्तुओं के समान ही जीवन है, उस समय हम फौरन ही यह पूछने लग जाते हैं कि यदि वृक्ष जानदार हैं, तो उनका मुँह कहाँ है, आँखें कैसी हैं, कान कौन-से हैं और हाथ-पैर किधर हैं। हम इस बात पर ध्यान नहीं देते कि इन विभिन्न अंगों—इन्द्रियों—का काम क्या है, और क्या वृक्ष किसी दूसरे ढंग से भी इन इन्द्रियों की जरूरत रफा कर लेते हैं या नहीं। प्रत्येक अंग या इन्द्रिय समूचे शरीर की भलाई के लिए कोई कर्तव्य-विशेष किया करती है। शरीर-विज्ञान के अध्ययन में इन इन्द्रियों के बाह्य आकार पर नहीं, बल्कि उनके कार्यों पर ध्यान देना चाहिए। मुँह का कार्य शरीर के भीतर भोजन पहुँचाना है। शरीर के भीतर पाचक-यन्त्र इस भोजन को गिल्टियों से निकले हुए रस की सहायता से घोलता है, और उसका सार ग्रहण करके निस्सार अश को मल रूप में बाहर कर देता है। भिन्न-भिन्न जन्तुओं के पाचक-यन्त्रों का आकार जुदा होने पर भी सब का कर्तव्य एक ही होता है। हम पीछे बतला चुके हैं कि कुछ वृक्ष मासभक्षी होते हैं। 'सनड्यू' नामक एक वृक्ष होता है, जो छोटे-छोटे कीड़े को पकड़कर खाया करता है। उसकी पत्तियों से एक प्रकार का तेजाबी रस निकलता है। जैसे ही कोई कीड़ा उसकी पत्ती पर बैठता है, वैसे ही वह उस रस में फँस जाता है। जब वह छूटने की चेष्टा करता है, तब पत्तियों के अडोस-पडोस के रोये आकर उसे और भी जकड़ देते हैं। फिर वह घुलता और हजम हो जाता है। बाद में कीड़े का ढाँचर, जो घुल नहीं सकता, गिर पड़ता है। इसी प्रकार मक्खी खानेवाले वृक्ष 'वीनस फ्लाई ट्रैप' के हर एक पत्ते के दो भाग होते हैं। जो मक्खी फँसाने के लिए पिजड़े का काम करते हैं। जैसे ही मक्खी पत्तेपर बैठती है, वैसे ही पत्ते के दोनो भाग बन्द होकर उसे कैद कर लेते हैं—ठीक उसी तरह जैसे कोई जानवर अपना शिकार पाकर गप से मुँह बन्द कर लेता है।

बाद में मक्खी इसी कैदखाने में 'धुल-धुलाकर हजम हो जाती है, और उसका ढोंचर गिर पड़ता है। जानवरो के पेट के भीतर जो पाचक-यन्त्र होते हैं, वे बहुत जटिल हैं, उनके विपरीत इन वृक्षों के पाचक-यन्त्र बड़े सरल हैं; किन्तु दोनों के कायो में बड़ी समता है। इन दोनों वृक्षों के पाचक-यन्त्र हमें चर्म-चक्षुओं से बाहर ही दीख पड़ते हैं। अन्य वृक्ष भोजन और पाचन का कार्य अपने भीतरी अवयवों से दूसरे ढग से लेते हैं, अतः उनकी यह क्रिया हमें दीख नहीं पड़ती।

वृक्षों और जन्तुओं के जीवन की समता को समझने के लिए हमें पहले यह समझ लेना चाहिए कि जन्तुओं के शरीर में कौन-कौन से ऐसे गुण होते हैं, जिनके द्वारा हम उन्हें जीवित कह सकते हैं। जन्तुओं के स्नायुओं में निम्न बातें दीख पड़ती हैं :—

(१) संकुचन और प्रसरण (Contractibility), जिनके द्वारा उन्नेजक औपधि दी जाने पर हरकत होती है।

(२) संचालनशीलता (Conductivity)—वह शक्ति, जिसके द्वारा उन्नेजना का आवेग—अनुभूति—शरीर में संचारित होता है। उदाहरण के लिए, यदि आप किसी जीव के एक अंग में चुपके से चुटकी नोचे, तो इस शक्ति के द्वारा दूर के अंगों को उसका अनुभव हो जाता है।

(३) स्पन्दनशीलता।

(४) रक्त-संचार—जिसके द्वारा शरीर को जीवित रखनेवाला रस दौड़ता है।

ये चार प्रधान गुण हैं, जो प्रत्येक जीवित जन्तु में पाये जाते हैं। अब देखना यह है कि ये सब बातें वृक्षों के तन्तुओं में भी मिलती हैं या नहीं ?

मोटे हिसाब से हमें वृक्षों में दो भेद दिखाई देते हैं। एक तो साधारण वृक्ष और दूसरे समवेदनशील (Sensitive)। वृक्षों की बहुत बड़ी संख्या

प्रथम प्रकार की है। दूसरे प्रकार के वृक्षों में लाजवती की - छुईमुई की— जाति के कुछ पौधे हैं। जैसे ही आप लाजवती की एक पत्ती को छूते हैं, वैसे ही समूचे वृक्ष की पत्तियाँ सिकुड़ जाती हैं। यह संकुचन-कार्य ठीक उसी प्रकार का है, जैसा जानवरों की शिराओं में होता है। लाजवती की जाति के पौधों को छोड़ कर अन्य प्रकार के अधिकांश वृक्ष इस प्रकार की समवेदना से सम्भक्त होते हैं। किन्तु किसी के अंग-प्रत्यंगों की संवेदनशीलता का पता केवल बाहर की यान्त्रिक क्रिया (mechanical responsive movement) से ही नहीं होता। उदाहरण के लिए यो समझ लीजिये कि सहसा जोर की चोट लग जाने से हम चिल्ला पड़ते हैं, या चीख उठते हैं। लेकिन गूँगे व्यक्ति के चोट लगने से वह चिल्लाता नहीं। इसके यह अर्थ नहीं होते कि गूँगे को चोट की अनुभूति नहीं होती। इसी प्रकार यह समझना भी भूल है कि जो वृक्ष लाजवती की भाँति समवेदनशील नहीं दीख पड़ते, उनके अनुभूति होती ही नहीं। ब्रोस महोदय ने यह दिखला दिया है कि वृक्षों के अवयवों में बिजली की उत्तेजना से ठीक उसी प्रकार की प्रतिक्रिया होती है, जैसी जन्तुओं के स्नायुओं में। बिजली की यह पहचान बड़ी विश्वसनीय है। जीवित अवस्था में जन्तुओं के शरीर पर इसका प्रभाव पड़ता है, किन्तु किसी जन्तु के मृत शरीर पर इसका कोई प्रभाव नहीं दीख पड़ता।

बोस ब्राबू के Infinitesimal Contraction Recorder नामक यन्त्र से यह प्रत्यक्ष दीख पड़ता है कि वृक्षों के कोषाणुओं (Cells) में उसी प्रकार संकुचन होता है, जैसा 'मानव-शरीर के कोषाणुओं' में।

जन्तुओं के शरीर के विभिन्न अंगों में अनुभूति का संचालन होता है स्नायु अर्थात् ज्ञान-तन्तुओं (nerves) के द्वारा। पहले वैज्ञानिक यह समझते थे कि वृक्षों में अनुभूति के दग की कोई वस्तु नहीं होती। इस प्रश्न के

समाधान में सबसे बड़ी कठिनाई यह थी कि इस प्रकार का कोई यन्त्र नहीं था, जो इस संचालन की गति को नाप सके। डाक्टर घोस ने अपने 'रोजेनेन्ट रेकर्डर' नामक यन्त्र का आविष्कार करके यह कठिनाई दूर कर दी। वृक्षों में अनुभूति का संचालन (Conduction of Impulse) ठीक उसी प्रकार होता है, जैसे अन्य जीवित प्राणियों में। किसी मनुष्य के पैर में चुटकी नोचने से उसकी खबर दूर स्थित दिमाग को फौरन हो जाती है। इसी प्रकार वृक्ष के किसी एक भाग में पीड़ा पहुँचने से उसकी खबर दूसरे भाग को हो जाती है। डाक्टर घोस के उपर्युक्त यन्त्र से यह बात भलीभाँति सिद्ध हो जाती है। हम जानते हैं कि आजकल डाक्टर लोग आपरेशन करते समय, जिस अंग में आपरेशन करना होता है, उसके समीप एक प्रकार की कोकैन का इंजेक्शन दे देते हैं। इससे वह अंग-विशेष सुन्न-सा पड़ जाता है—कुछ समय के लिए उसका सम्बन्ध अन्य अंगों से टूट जाता है—और आपरेशन की पीड़ा नहीं बोध होती। शरीर के अंगों में इस प्रकार के सम्बन्ध-विच्छेद को शरीर-विज्ञान में 'फिजिओलोजिकल ब्लाक' कहते हैं। इसी प्रकार अत्यधिक शीत में भी अंग सुन्न पड़ जाते हैं। डाक्टर घोस ने वृक्षों में भी यही बात पाई है। अत्यधिक शीत से या क्लोरोफार्म नलीली औषधि या विष के प्रयोग में वृक्षों में भी अनुभूति का संचालन रुक जाता है।

जीवित और निर्जाय में सबसे विचित्र भेद जो दीन पड़ता है, वह है नादियों का स्पन्दन होना, या न होना। यद्यपि यह बात केवल जानवरों में ही दीन पड़ती है, लेकिन डाक्टर घोस ने ऑसिलेटिंग रेकर्डर (Oscillating Recorder) नामक यन्त्र बनाकर यह सिद्ध कर दिखाया है कि वृक्षों में भी ऐसा ही स्पन्दन होता है। प्राणियों के शरीर का तापमान बढ़ जाने में—जैसे हृत्पात्र में—नारी की गति तेज हो जाती है और तापमान बढ़ जाने में धीमी हो जाती है। ठीक यही बात वृक्षों में होती है।



वृक्षों के रस खींचने की क्रिया के सम्बन्ध में भी वैज्ञानिकों<sup>१</sup> में बड़ी भ्रान्ति फैली थी। कुछ कहते थे कि पत्तियों के ऊपर से भाप बनकर (transpiration) उड़ने से, वे नीचे से रस खींचती हैं, और नीचे से जड़ों का दबाव (Pressure) रस को ऊपर की ओर को ठेलता है। किन्तु इस धारणा से सारी शकाओं का समाधान नहीं होता था। यूक्रियटस का पेड़ साढ़े चार सौ फीट ऊँचा होता है। इतनी ऊँचाई तक केवल जड़ों के दबाव से रस का चढ़ना असम्भव है। डाक्टर बोस ने यह सिद्ध कर दिया कि रस का चढ़ना वृक्षों के जीवन की एक क्रिया है। यह देखा जाता है कि जिस समय तक रस चढ़ता रहता है, उस समय तक वृक्ष की पत्तियाँ तनी हुई रहती हैं, और जब रस का चढ़ना बन्द हो जाता है, तब वे शिथिल होकर नीचे लटक जाती हैं। डाक्टर बोस पत्तियों के इस उठने-बैठने को नियमित रूप से अंकित करने का साधन व्यवहार करके अपना कथन सिद्ध कर दिखाते हैं। वे 'लूपिन' वृक्ष की ऐसी टहनी लेते हैं, जिसकी पत्तियाँ किसी कट्टर सूखने से शिथिल होकर लटक चुकी हो। फिर वे उनपर वेसलीन लगाते हैं, ताकि पत्ती की सतह पर से भाप न उठ सके। अब इस पत्ती से न तो भाप ही उठती है, जो रस को ऊपर से खींचे, और न उसका सम्बन्ध जड़ से ही है, जो रस को नीचे से ऊपर को ठेल सके। फिर भी जब वे पत्ती के डठल को उल्टा उल्टा करके औपचरिक के घोल में डालते हैं, तो पत्ती बड़ी तेजी से तन कर ऊपर उठ जाती है। पहले वैज्ञानिक यह समझते थे कि पत्ती के डठल में महीन छेद होते हैं। दबाव के कारण पानी या रस इन्हीं छेदों से ऊपर चढ़ जाता है, जिससे पत्तियाँ तन जाती हैं। यदि यह बात ठीक होती, तो किसी भी तरह के रस या घोल से पत्तियाँ तन जाती। लेकिन डाक्टर बोस ने यह दिखाया कि यदि इन तनी हुई पत्तियों का डठल किसी जहरीले घोल में डुबा दिया जाता है, तो पत्तियाँ फौरन ही एकदम शिथिल होकर लटक जाती हैं। इससे प्रकट होता है कि रस का चढ़ना पेड़ों के जीवन में प्रायः वैसा ही स्थान रखता है, जैसा जन्तुओं के शरीर में रक्त का संचार।

## वृक्षों में अत्म रक्षा की प्रवृत्ति

जिस प्रकार पौधों की अनेक क्रियाएँ हैं, जैसे अपने लिए भोजन बनाना, उस भोजन को अपनी वृद्धि के लिए प्रयोग करना, जमीन से अपने लिए पानी तथा निरिन्द्रिय लवणों को प्राप्त करना, जल, भोजन तथा अन्य सामग्री को अपने शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचाना, और अनावश्यक वस्तुओं को बाहर निकाल फेंकना आदि, उसी प्रकार पौधों की यह भी एक आवश्यक क्रिया है कि वह बाहरी शत्रुओं से भी अपनी रक्षा करता रहे। इन शत्रुओं के आक्रमण से बचने के पश्चात् पौधा इस योग्य होता है कि वह हवा में सीधा खड़ा हो सके और अपनी तरह के अन्य पौधों को जन्म देने में समर्थ हो सके।

पौधों को अनेक प्रकार से बाहरी खतरों के द्वारा हानि पहुँच सकती है। यदि पौधा उगा और किसी जीव ने उसे उखाड़ फेंका, तो पृथ्वी से जल प्राप्त करने का उसका सम्बन्ध छिन्न-भिन्न हो जाता है और पौधा नष्ट हो जाता है। उखाड़े जाने की घटना से बचने ही के लिए पौधों की जड़ें जमीन में दूर तक पहुँच जाती हैं ताकि जिस समय पौधा उखाड़ा जाय उस समय मिट्टी के एक बड़े भाग में महान खलबली उत्पन्न हो जाये। यही कारण है कि ज्यों-ज्यों पौधा बड़ा होता जाता है त्यों-त्यों उसकी जड़ों का आकार बढ़ता जाता है और उनमें काष्ठ की वृद्धि होने से वे मजबूत भी होती जाती हैं।

किन्तु पौधों के सबसे बड़े शत्रु ससार के अनगिनित कीड़े-मकोड़े और अन्य जीव-जन्तु तथा पशु-पक्षी होते हैं। इनसे बचना पौधों के लिए एक समस्या है। पौधों के पास अन्य जीव-धारियों से अपनी रक्षा करने के साधन सिवा अपनी आन्तरिक शक्ति के और कुछ नहीं होते। उनके जन्म लेते ही

कीड़े-मकोड़ों का आक्रमण उन पर आरम्भ हो जाता है। त्रीज जमीन में पड़ा नहीं कि उसको खाने वाले दीमक आदि कीड़े उसकी ओर आकर्षित होकर उसे नष्ट करने का प्रयत्न करने लगते हैं। यदि उनसे बच कर पौधे में कुछ पत्तियाँ निकल आईं तो अन्य प्रकार के कीड़े-मकोड़े उन पत्तियों को चट करने का प्रयत्न करने लगते हैं। क्योंकि यह बात निर्विवाद सिद्ध है कि पौधे अधिकतर अन्य जीव-जन्तुओं का प्राकृतिक भोजन होते हैं। यदि पत्तियाँ साफ हो गईं तो पौधे की प्रकाश और वायु से भोजन प्राप्त करने की मशीन नष्ट हो जायेगी और पौधे का जीवन खतरे में पड़ जायेगा।

पत्तियों के बच जाने पर पेड़ वृद्धि करता है और उसमें फूल, फल निकलना शुरू होता है। तब दूसरी तरह के कीड़े-मकोड़े और पशु-पक्षी आक्रमण आरम्भ करने हैं। जब इन समस्त शत्रुओं से पौधे बच जाते हैं, तब वे मनुष्य के काम आते हैं। पौधे लगाने वालों को, अपने पौधों की रक्षा के लिए, यह आवश्यक है कि उन्हें उन समस्त कीड़े-मकोड़ों का थोड़ा-सा ज्ञान हो, जो पौधों की हर अवस्था पर उन्हें नष्ट करने का प्रयत्न किया करते हैं। साथ ही पौधा-प्रेमियों को इस बात का भी पता होना चाहिए कि किस उपाय से पौधे को उसके शत्रुओं से बचाया जा सकता है।

कुछ पौधे ऐसे अवश्य होते हैं कि यदि उनका ऊपरी भाग बार-बार भी खा लिया जाये या नष्ट कर दिया जाये तो भी वे जीवित रह जाते हैं। यह बात घास के सम्बन्ध में त्रिलकुल सत्य है। कुछ ऐसे पौधे भी होते हैं जिनके अस्वाद के कारण जानवर उन्हें पसन्द नहीं करते और वे बच जाते हैं। ऐसे पौधे नीम, धतूरा और मदार हैं। बबूल, सफेद कीकरी और गुलाब आदि पौधे बड़े होने पर अपने तेज कोंटों के कारण बच जाते हैं किन्तु, प्रारम्भिक अवस्था में उन्हें भी चरने वाले जानवर चर जाते हैं।

पौधों को हानि पहुँचाने में गरमी की ऋतु भी अपना काम करती हैं।

वर्षा काल में, जब कि पानी की बहुतायत होती है, जड़ों को खींचने के लिए पर्याप्त पानी मिल जाता है। किन्तु जब वायु शुष्क होती है और मिट्टी में पानी कम होता है, तो उस समय जल की न्यूनता पौधों के लिए एक वास्तविक खतरा हो जाती है। अनेक छोटे-छोटे पौधे आद्रतारहित ऋतु में मर जाते हैं। कुछ का ऊपरी भाग ग्रीष्म ऋतु के आरम्भ होते ही सूख जाता है। किन्तु उनका धरती के भीतर का भाग जिसमें भोजन भरा रहता है आने वाले वर्ष तक जीवित रहता है। कुछ पौधों की थोड़ी-सी पत्तियाँ सूख कर गिर जाती हैं जिससे उनकी पानी उबाने वाली सतह कम हो जाती है। कुछ पौधों के छिद्र (Stomae) थोड़ा-थोड़ा बन्द हो जाते हैं और इस प्रकार अधिक जल क्षीण नहीं होने पाता। बड़े पौधे अर्थात् वृक्ष, पर्याप्त पानी एकत्रित करने के लिए अपनी जड़ों के जल पर निर्भर रहते हैं। उन्हें इसकी तकनीक भी परवा नहीं होती कि पत्तियों ने कितना पानी खो दिया।

पौधों को हानि पहुँचाने वाले कुछ रोगोत्पादक सेन्द्रिय पदार्थ भी होते हैं। जीवधारियों की तरह पौधे भी रोगी हो जाते हैं। रोगों का मुख्य कारण कुकुरमुत्ता नामक छोटे-छोटे और सरल पौधे होते हैं। इनमें पर्णहरित (Chlorophyll) नहीं होता अतः इनका जीवन निर्वाह उस भोजन पर होता है जो बना बनाया तैयार मिलता है। अधिकतर कुकुरमुत्ते पौधों और जीव-जन्तुओं के सड़ने वाले मृत-शरीरों अथवा उत्पत्तियों का सदुपयोग करते हैं किन्तु रोगोत्पादक कुकुरमुत्ते जीवित पौधों से अपना भोजन प्राप्त कर लेते हैं। वे पौधों को दो प्रकार से रोगी बनाते हैं, या तो वे पौधों के कोषों को नष्ट कर देते हैं या अपने में उत्पन्न होने वाले विषैले पदार्थों से पौधों में रोग के कीटाणु आदि प्रविष्ट कर देते हैं। यदि ये कुकुरमुत्ते पौधों से अलग कर दिये जायें तो कोई सकट न उत्पन्न होगा। इसीलिए जिन पौधों की त्वचा या छाल बड़ी और मोटी होती है उनमें ये रोगोत्पादक सेन्द्रिय पदार्थ प्रविष्ट नहीं हो

पाते और वृक्ष की कोई हानि नहीं हो पाती। यदि पौधे के शरीर पर किसी बाहरी चोट से कोई घाव हो गया है, तो उसके द्वारा ये पौधे के शरीर में घुस जाते हैं और रोग उत्पन्न कर देते हैं। यही कारण है कि कभी-कभी पौधे की एक डाली भी काट डालने से या पौधे की छाल उखाड़ डालने से सारा पौधा नाश होने लगता है। जो कुकुरमुत्ते पौधों की रस-वाहिनी नाड़ियों के द्वारा उनके शरीर में प्रविष्ट हो जाते हैं उनसे बचने का पौधों के पास कोई साधन नहीं होता।

पौधों के भीतरी कोप बड़े कोमल और नाजुक होते हैं और वे अधिक उदाव पड़ने से सहज ही नष्ट हो जाते हैं। इस हानि को रोकने ही के लिए पौधों की छाल कड़ी होती है और उन्हें सुरक्षा प्रदान करती है।

— — —

## पुष्पों की उपयोगिता

फूलों के बारे में अन्यत्र केवल सकेत मात्र दो-एक बातें कही गई हैं।

किन्तु पुष्प वनस्पति ससार की शोभा हैं और उनमें से अनेक बड़े उपयोगी भी होते हैं। अतः उनके सम्बन्ध में यहाँ तनिक विस्तार से लिखा जाता है।

### भोजन के रूप में फूल

ऊपर का शीर्षक देख कर आप को आश्चर्य न होना चाहिए। क्योंकि गुलकन्द की शक्ल में सिर्फ गुलाब के फूल ही नहीं खाये जाते बल्कि गोभी के फूल और कचनार की कली तथा कोहड़ा के फूलों की तरकारी तो हमारे देश में खूब जोरो से खाई जाती है। गुलाब के फूल तो ठण्डाई में भी डाल कर पिये जाते हैं। जिस प्रकार गोभी के फूल की तरकारी बनती है उसी प्रकार सन के फूल, लभङ्गे के फूल, मेडहा या सेऊहा के फूल, केले के फूल, और धरती के फूल ( गुच्छी ) आदि की भी तरकारी बनती है।

‘डैडेलियन’ ‘काउस्तिप’ और ‘ऐल्डर’ के फूलों की शराब हर साल बनाई जाती है। महुआ तो शराब के लिए मशहूर ही है। पीने वाले इनका मूल्य जानते हैं। चाय के फूलों से एक खास और बढ़िया प्रकार की चाय तैयार की जाती है। लोगों ने बहुधा देखा है कि बच्चे अकसर कई प्रकार के फूलों की गूदो खाते हैं जैसे ‘थिस्टल’ गेदा, कोकावेली, कमल। नीम के फूलों को अगर आप तल कर खाये तो बड़े स्वादिष्ट मालूम देंगे और और लाभ भी करेंगे। प्रत्यक्षरूप से यह आवश्यक है कि ऐसे फूल चुन कर खाये जाँय जिनसे मूल्यवान फसल की हानि न हो। उदाहरणार्थ सेब के फूलों का भोजन के रूप में सेब की अपेक्षा बहुत ही कम मूल्य है। इसके विपरीत

यदि 'डैंडेलियन' के फूल चुन लिये जाय तो हानि करना तो दूर रहा वे लाभ ही अधिक करेंगे । 'डैंडेलियन' ( पीले फूल ) खाने की वस्तु है । किन्तु यह आवश्यक है कि उन्हें पकाया ऐसे प्रकार से जाय कि वे स्वादिष्ट बन जायें ।

यह भी आवश्यक है कि खाने के लिए ऐसे फल चुने जाय कि जिनका कुछ वजन हो, नहीं तो उनके इच्छा करने में इतना कष्ट होगा कि वह उस परिणाम को पूरा न करेगा जो उस कष्ट के बराबर हो । सूरजमुखी का फूल (Sun flower) खाने के काबिल है । उसके बीजों में एक तेल होता है जो जैतून या बादाम के तेल के बराबर होता है । इस फूल की पत्तियाँ भी खाने योग्य होती हैं । गुलाब के फूलों की पखडियों से गुलबन्द बनाकर शौकीन लोग खूब खाते हैं और गुलाबजल की खुशबू तो हर व्यजन के स्वाद को चौगुना कर देती है । केवड़े की बाली भी भोज्य पदार्थों में खुशबू प्रदान करने का एक बढ़िया साधन है । जिस पानी में केवड़े की बाली की खुशबू आती है उसके पीने में दबा आनन्द और सन्तोष प्राप्त होता है ।

इनके अलावा और भी खुशबूदार फूल हैं जिनका उपयोग खाने की वस्तुओं को सुगन्धित बनाने में होता है । मालूम ऐसा देता है कि यद्यपि इस पृथ्वी पर रहते हुए मनुष्य को हजारों वर्ष हो गये किन्तु भोजन प्राप्त करने के अभी बहुत से जारए हैं जिनका पता नहीं लगाया गया है । और खोज होगी तो अनेक जरिए निकल आवेंगे ।

औषधि के रूप में तो अनेक प्रकार के फूलों का प्रयोग होता है जैसे गुलबनफशा, धव, मदार, मुचकुन्द, हरसिगार, टेसू, बबूल, नीम, आम, सहेंजन, कचनार, गुलाब, सहदेयी, भट्कटैया, कनैर, धतूरा, चमेली, मौलसिरी, कमल, कोकावेली, केसर, लौंग महुआ, गुडहर, अनार, आम, नीबू, गुलेबाबूना, अमलतास, पुनर्नवा, केवडा आदि ।

## फूलों में खाय-मूल

	(माशा प्रति छयाक)	कुल कैलोरी	(स्ती प्रति छयाक)
नाम फूल	प्राचीन फ्रैट कार्वोहाइड्रेट	प्रति छयाक	चूना लोह फोक
केले का फूल	८७ ११ ३००	१६५	१६३ ०००६ ६३
धरती का फूल (सूखी गुच्छी)	२२८ ६ १४७	१५८४	१०४ — ३५५
गुच्छी काली	६७२ — ३७२	१८७८	— — ३५५
गोभी का फूल	२११ २५ ३१७	२३३	१६३ ०६ —

## औषधि के रूप में फूल

चरक का कथन है कि लाल कमल, नील कमल, श्वेत कमल, बड़े फूल का कमल, कोरुबेलो या कुमुद, मोहा, प्रयुङ्ग, धातकी आदि पुष्प आसव-योनि के होते हैं और इनका आसव बनता है ।

निर्गुन्डी का फूल हितकर और पित्तनाशक है, मालती और मल्लिका ( चमेली ) के फूल तिक्त और सुगन्धित होने के कारण पित्तनाशक होते हैं । मौलसिरी और पाटला के फूल सुगन्धित, मधुर और हृदय होते हैं । चम्पा के फूल रक्तपित्त नाशक, कफनाशक और शीतोष्ण होते हैं । मलाश ( टाक ) के फूल कफ-पित्त नाशक होते हैं । कटसौला या कुरंठक के ( लाल रंग ) फूल कफ-पित्त नाशक होते हैं । नागकेशर और केसर के पुष्प कफ, पित्त तथा विष का नाश करने वाले होते हैं । बवासीर में रक्त-स्त्राव होने पर नागकेशर के फूलों का सेवन करने से खून शीघ्र बन्द हो जाता है ।



सुश्रुत का मत है कि कचनार, सन, और सेमर के फूल मधुर, विपाक में भी मधुर और रक्त-पित्तनाशक होते हैं। अड्डसा के फूल तिक्त और विपाक में कटु, तथा क्षय और कास को नष्ट करने वाले होते हैं। अगस्त के फूल भी अड्डसे के फूलों की तरह गुण रखते हैं किन्तु ये न बहुत ठण्डे और न बहुत गरम होते हैं। ये रतौधी में बड़े लाभदायक सिद्ध हुए हैं। मीठे सहेजन के फूल कटु-विपाकी, वातनाशक और मल-मूत्र के प्रवर्तक होते हैं। लाल चन्दन के, नीम के, आक, या मदार के फूल कफ और पित्त के नाशक होते हैं। कोरैया या कुटज ( जिसके बीज को इन्द्र जौ कहते हैं ) के फूल कफ-पित्तनाशक और कुष्ठ नाशक होते हैं। पद्म वा कमल पुष्प तिताई के साथ मीठे, शीतल, और कफ-पित्तनाशक होते हैं। कुमुद-पुष्प मीठे, पिच्छल, स्निग्ध, आनन्ददायक और और शीतल होते हैं। कोकावेली में कुमुद से न्यून गुण होते हैं।

अमलतास, नीम, मोखा ( एक प्रकार का पाटल वृक्ष ) काकासन के फूल कफ और पित्तहरण करने वाले होते हैं। मूली के फूलों का साग बहुत बढ़िया बनता है। उनके तोड़ लेने से सेगरी में, जो बीजों के लिए होती है, कोई अन्तर नहीं पड़ता। नीम के फूल पित्त नाशक, तिक्त, कीड़े को नाश करने वाले और कफ को जीतने वाले होते हैं। नीम के फूलों की बेसन में मिलाकर पकौड़ियाँ बनाई जाती हैं, जो खाने बहुत ही रुचिकर होती हैं।

## नीम के फूलों के कुछ प्रयोग

१—नीम के फूलों को छाया में सुखाकर पीस ले, उसमें बराबर का कलमी शोरा मिला ले और आँखों में अजन करे। इससे आँखों की फूली, धुँध, माँदा आदि मिटकर आँखों की रोशनी बढ़ती है।

२—नीम के फूल सुँधाने से बिच्छू का जहर मिट जाता है।

३—नीम के फूल, फल और पत्तियाँ बराबर-बराबर लेकर शर्वत की तरह २ तोले से ६ तोले तक ४० दिन पीने से सफेद कुष्ठ अच्छा हो जाता है ।

४—चैत के महीने में नीम की पत्तियों का रस और उसकी मंजरी पीना हितकर है । इसके सेवन से वात, पित्त, कफ तथा रक्त-विकार का नाश होता है ।

५—निम्बार्क—नीम के २ सेर फूल ८ सेर जल में किसी मिट्टी या कलईदार बर्तन में २४ घंटे तक भीगने दे । इसके बाद भबके से एक सेर अर्क खींच ले । मात्रा १ तोले से ५ तोले तक । इससे अजीर्ण, ज्वर, फोड़े-फुसी, अरुचि, मदाग्नि, कृमि कफ तथा रक्त-पित्त नाश होता है ।

६—निम्बचूर्ण—नीम की सूखी पत्तियाँ, सीके, जड़ के निकट की भीतरी छाल, फूल, निमौलियों की गिरी, सब ५ पाँच तोले और पाँचो नमक ५ तोले । सब को अलग-अलग कूट, पीस कर कपड़े से छान ले फिर सब को तौल-तौल कर खूब मिला ले । मात्रा ३ से ६ माशे तक । गरम जल के साथ सेवन करने से जीर्ण ज्वर, पेट का दर्द, पतले दस्त, मदाग्नि, अरुचि दमन, कुष्ठ, नेत्र-रोग, रक्त-विकार का नाश होता है ।

७—नीम का गुलकन्द—नीम के ताजे तोड़े हुए फूल २ सेर लेकर मिट्टी की थाली में ६ सेर ताल मिश्री के चूर्ण के साथ मिला ले और फिर एक शीशे के जार में रखकर ऊपर टक्कन लगा कर बन्द कर दे । एक महीने तक बराबर जार को धूप में रखे । बस गुलकन्द तैयार हो गया । मात्रा ८ आने भर से १ तोला तक । सेवन विधि—प्रातःकाल चाट लीजिए । गुण-नाक से खून गिरना, हर समय शरीर का गरम रहना, कठ सूखना, मुँह से गन्ध निकलना, मंदाग्नि, खून की खराबी, बवासीर, गठिया और नेत्र-सम्बन्धी रोग आराम होते हैं ।

## पुष्पों के सम्बन्ध में अन्य बातें

श्रीराम के अतिरिक्त पुष्पों की सबसे बड़ी उपयोगिता तो उनका नृत्यनाभिराम दृश्य है। सुन्दर फूलों को देखने से मन प्रसन्न होता है तथा शीतलता उत्पन्न होती है। जिस समय हम सरसों के खेत के पास से निकलते हैं तो हरी-हरी पत्तियों के ऊपर पीले-पीले फूलों के गुच्छों को देख कर तन्वीयत ऐसी खुश होती है जिसका वर्णन करना असम्भव है। इसी प्रकार अन्य पुष्पों का भी हाल है। सफेद चमेली और बेल के पौधों के समूह तथा गुलाब की क्यारियाँ हमारे आनन्द को बढ़ाने में कुछ कम नहीं होती। रंग-विरंगे फूलों को देखने से हमारा चित्त प्रकुल्लित हो उठता है। अन्. पुष्पों के दर्शनमात्र से हमारे स्वास्थ्य की वृद्धि होती है। इसीलिए लोग बाग-बगीचों में टहलने जाते हैं और शुद्ध वायु के साथ पुष्पों के दृश्य से भी मन प्रसन्न करके स्वास्थ्य लाभ करते हैं। क्या केसरिया डण्डी पर सफेद पखुड़ियों से सुशोभित हरसिंघार के फूलों की चादर उसके वृक्ष के नीचे बिछी हुई देख कर आपका मन प्रसन्न नहीं होता ?

देवताओं को भी पुष्प श्रद्धा के अतिरिक्त शायद उनकी सुन्दरता बढ़ाने और उनकी मूर्ति को अधिक आकर्षक बनाने ही के लिए चढ़ाये जाते हैं। पुष्पों की सुन्दरता देखने ही के लिए बाग-बगीचे लगाये जाते हैं, जिनमें सैकड़ों माली काम करते हैं। गुलदस्तों और बटनफूलों तथा मालाओं की बिक्री भी उनके मनमोहक रंगों ही के कारण होती है। जब हम किसी का मान और श्रद्धा करते हैं तो उसे पुष्प चढ़ाते हैं या पुष्पों की माला पहनाते हैं। आशीर्वाद में भी पुष्प भेंट किये जाते हैं। श्रद्धाजलि भी पुष्पों की चढ़ाई जाती है। शुभ कार्यों में भी पुष्पों का प्रयोग होता है। क्यों ? क्योंकि उनमें आकर्षण है, वे शान्ति और सुख प्रदान करते हैं। पुष्प बच्चे, युवा और बूढ़े सब ही को प्रिय मालूम देते हैं। पुष्प वाले पौधों की शोभा पुष्पहीन पौधों से कहीं अधिक

## पुष्पों की उपयोगिता ]

अच्छी होती है। अतः पुष्पों का दर्शन मन को प्रसन्न करने वाला तथा स्वास्थ्य को बढ़ाने वाला होता है। पुष्प हमारी श्रद्धा और शुभकामनाओं को प्रदर्शित करने वाले तथा अपने प्रियपात्र की शोभा बढ़ा कर उसे अधिक प्रिय बनाने का काम करते हैं।

पुष्पों की सुगंधि भी उनके उपयोग का एक विशेष कारण है। यद्यपि सब फूल सुगंधिवाले नहीं होते, किन्तु जिनमें रस के साथ सुगंधि भी होती है वे तो दो गुण सम्पन्न होते हैं। सुगंधि से सत्र का मन प्रसन्न होता है। दुर्गन्धि को कोई भी नहीं पसन्द करता। जिस समय आप किसी गुलाब बाड़ी के पास से होकर निकलते हैं तो क्या वहाँ की महक से आपकी तबीयत खुश नहीं होती? क्या मौलसिरी के फूलों की खुशबू आपको मस्त नहीं कर देती? केवड़ा और रजनीगन्धा तो अपनी सुगन्धि बहुत दूर ही से फैलाने हैं। वे दूर पर जाने वालों को भी अपनी सुगन्धि का प्रभाव बँटते रहते हैं। सुगन्धित फूलों को सूँघने से केवल मन की प्रसन्नता और स्वास्थ्य की वृद्धि ही नहीं होती, बल्कि कई पुष्पों के सूँघने से कुछ रोगों का नाश भी हो जाता है। यदि आपकी नारु में फुटिया हो गई हो, तो सुगन्धित फूलों के सूँघने से वह अच्छी हो जायगी। जब किसी को मूर्छा आ जाती है तो उसे सुगन्धित पुष्पों के सूँघने से चेतना आ जाती है।

प्रकार के अनेक फूल भी रगने के काम में आते हैं और आ सकते हैं। फूल मधु-मक्खी के काम में आते हैं। पुष्पो ही से मधु-मक्खियों पराग जमा करती हैं और फिर शहद बनाती हैं। फूलों से पराग जमा करने के लिए मधु मक्खियों मील-टो मील तक जाती हैं। कदाचित् यदि पुष्प न हों तो मधु-मक्खियों को शहद बनाने में भी कठिनाई हो, और शहद के न होने से हमें कितनी तकलीफ हो यह एक बड़ा प्रश्न है। पुष्पों से आसव बनने का जिक्र पीछे आ चुका है। इससे यह सिद्ध होता है कि पुष्प पीने के काम में भी आते हैं।

## पुष्पों के सम्बन्ध में फुटकर बातें

१—यदि किसी पुष्प के ढाँचे का अच्छी तरह निरीक्षण किया जाये, तो दिखाई देगा कि प्रत्येक पुष्प की पंखुडियों में कैसी सूक्ष्म रेखाएँ बनी होती हैं। उन रेखाओं का अकन क्या ही नियमित रूप से देखने में आता है। एक-एक पंखुडी के विचित्र सौन्दर्य को देखकर विश्वपति की कारीगरी की सराहना करनी पड़ती है।

२—वैज्ञानिक जाँचों के आधार पर यह निश्चय हो पाया है कि फूलों में स्थित स्त्रीत्व के अश की रचना पुरुष अश की रचना की अपेक्षा विशेष विषम है।

३—जिस वृद्ध के जो गुण हैं उसी के समान अधिकांश में उसके फूलों के गुण होते हैं।

४—पुष्प, पत्र, फल, नाल और कन्द, ये क्रम से एक दूसरे से भारी होते हैं।

क्या जिन्दगी ये-नौ की तस्वीर गुलशन भी।

कलियों में लडकपन है फूलों में जवानी है।

फूल ऐसी कतअ के तरशे हुए जैसी नगी,  
इनमे कुछ पुखराज के हमरग और कुछ नीलमी ।  
यासमन के रूप के गुच्छे भी है कितने हसी,  
दीदनी है कुछ शुगूफो का जमाले आतशी ।

### ऋतुओं के अनुसार पुष्पों का प्रयोग

आयुर्वेद का मत है कि गरमी में पीली चमेली, कुंद, निवाड़ी, चंदन, जेल पुष्प धारण करना चाहिए । ये पुष्प त्रिदोष नाशक होने से सब ऋतुओं में धारण करने के योग्य होते हैं ।

जाड़े में केतकी, मौलसिरी, कमल, गुल्लाला और चम्पा लाभदायक होते हैं ।

वर्षा में बेला, मरुवा, नीलकमल, गुलाब, पाडर और चन्दन के पुष्प या माला धारण करनी चाहिए । तेल लगाने के बाद केतकी की माला पहने ।

हेमन्त और शिशिर ऋतु में गुलाब शोभा को बढ़ाता है और उष्ण वीर्य होने से लाभदायक है ।

बसंत में केतकी और ग्रीष्म में निवाड़ी, चमेली और मालती की माला पहने । केतकी वात कफघ्न है । निवाड़ी आदि त्रिदोषघ्न होने से दाह शमन करती है ।

वर्षा में पाटला पुष्प और मर्चों में चम्पा धारण करे । पाटला दो प्रकार का होता है—एक वृक्ष-पाटला और दूसरा लता-पाटला । पहले का फूल लाल और दूसरे का सफेद होना है, इसे मोगरा भी कहते हैं । यह वात, कफ नाशक होने से वर्षा में उत्तम है । चम्पा पित्त नाशक होने से शरद में लाभदायक है ।

# वनस्पत-विज्ञान की आधुनिक प्रवृत्तियाँ

## वृक्षों का स्नान

जिस प्रकार नहा धोकर मनुष्य ताजा हो जाता है और देखने में सुन्दर मालूम होने लगता है, उसी प्रकार मेह से स्नान करने के बाद पेड़ पौधे भी चमक उठते हैं और उनका रूप-रंग निखर जाता है। पत्तियों पर पानी पड़ने से केवल उनकी मिट्टी ही नहीं धुल जाती किन्तु उन पर चिपके हुए छोटे-मोटे पर-जीवी कीड़े भी बह जाते हैं। यदि वे कीड़े पत्तियों पर रह जायें तो उन्हें चोट जाये। इस प्रकार पानी पड़ने से पत्तियों की रक्षा उन हानिकारक कीड़ों से होती है जो उनकी जान के ग्राहक होते हैं और पेड़ की बाढ़ को रोकते हैं। किन्तु कुछ कीड़े ऐसे होते हैं जो पत्तियाँ और डण्ठलों में ऐसे चिपक जाते हैं कि मूसलाधार पानी भी उन्हें नहीं हटा सकता। ऐसे कीड़ों को नाश करने के लिए पेड़ों को औषधि मिले हुए पानी से स्नान कराना पड़ता है। विभिन्न कीड़ों के लिये विभिन्न औषधियों का प्रयोग किया जाता है जो कीड़ों का नाश करके पत्तियों की जान बचाती है।

किन्तु पेड़ों के स्नान के सम्बन्ध में इतना ही पर्याप्त नहीं है। “हर मोलिश” महाशय ने लिखा है कि पौधों को गरम पानी से स्नान कराने से उनकी बाढ़ में तीव्रता आ जाती है। प्रयोग द्वारा यह देखा गया है कि साथ-साथ उगने वाले दो पौधे लिये गये। एक को गरम पानी से स्नान कराया गया और दूसरे को नहीं। जितने समय में बिना स्नान कराये पौधे में कलियाँ खिलने का समय आया, उतने ही समय में गरम पानी से स्नान कराये हुए पौधे में सारे फूल पूर्णरूप से खिल उठे। और किसी-किसी पौधे में तो यह भी देखा गया कि स्नान कराये हुये पौधे के फूल बिना स्नान कराये हुए पौधे से काफी बड़े थे। विभिन्न पौधों में स्नान की मात्रा में अन्तर होता है। कुछ पौधों

को घटो गरम स्नान कराना पड़ता है और कुछ का काम मिनटो में चल जाता है ।

वृक्षों पर गरमी-सर्दों के प्रभाव का उत्तम उदाहरण आलू हैं । सारे जाड़े भर आलू आराम से सोना चाहता है । किन्तु इस लम्बी निद्रा से छुटकाग पाने का उपाय भी है । फसल तैयार होने के दो सप्ताह बाद यदि आलुओं को, जमने वाले बिन्दु से तनिक ऊपर की गर्मी पहुँचा दी जाये तो उन्हें उक्त लम्बी निद्रा की आवश्यकता न रहेगी । इसी तरह के अनुभव, लोगों ने “इंथर” से भी किये हैं । किन्तु गरम पानी की अपेक्षा “इंथर” में खर्च भी अधिक पड़ता है और पौधों की सुरक्षा भी सन्देह जनक हो जाती है । अतः एव यह प्रमाणित हो गया है कि विभिन्न पौधों को गुनगुने पानी से लेकर खौलते पानी तक से स्नान कराने से उनकी वृद्धि में लाभ होता है । कुछ ऐसे पौधे भी हैं जिन्हें उक्त प्रकार का स्नान उनकी पत्तियाँ गिर जाने पर मरने से लाभ होता है । विज्ञान की कशामान ने बे-फनल भी फल-फूल तैयार किये जाते हैं ।

## वनस्पति-जगत में सामाजिक-विधान



~~दूरदर्शितापूर्ण~~ तैयारी है। और जब कोई कठिन परिश्रम से धन उपार्जन कर अपने बाल बच्चों के लिए पढ़ने लिखने और खाने पीने का अच्छा प्रबंध कर देता है तो हम उसकी प्रशंसा करते हैं। परन्तु ये दोनो बातें आदमी को अब सूझी है। अभी सौ वर्ष भी नहीं हुए जब जीवन बीमा का नाम व निशान भी नहीं था और आज भी यह अपने बचपन में ही है। नहीं तो आज इतने अनाथ बालक मारे-मारे न फिरते।

पौधों में दूरदर्शिता और बुद्धिमानी दोनों लक्षण आश्चर्यजनक रीति से विकसित हुए हैं। आज से बहुत पहले भी वे आज के सेहो निर्गेष रूप में पाये जाते थे। एक भी फूलनेवाला पौधा ऐसा नहीं है जो अपने बच्चों के लिए बीज के रूप में भोज्य सामग्री न जमा कर देता हो।

## मनुष्य के बनाये पौधे

पौधे प्राकृतिक उपज हैं और हमारे यहाँ की साधारण जनता का विश्वास है कि वे परमात्मा की अद्भुत कारीगरी के एक अंग हैं। पर जब से विज्ञान की विशेष रूप से उन्नति हुई है और मनुष्य प्रत्येक वस्तु के वास्तविक स्वरूप और मूल कारण को जानने की चेष्टा करने लगा है तब से उसके द्वारा अनेक ऐसे कार्य होने लगे हैं जो पहले असम्भव समझे जाते थे। नये-नये पौधे और फलों को उत्पन्न करना भी एक इसी तरह का कार्य है।

आज से दस-तीस हजार वर्ष या इससे भी कुछ अधिक समय पहले जब मनुष्य ने कृषि-विद्या का ज्ञान प्राप्त किया था तो किसान की सदा यह अभिलाषा रही थी कि उसकी फसल खूब बढ़िया और ज्यादा हो। इसके लिये अनुभव से उसने दो उपाय निकाले थे। एक तो जमीन को अच्छी तरह से जोतकर तथा खाद देकर उपजाऊ बनाना और दूसरे खेत की उपज में से प्रतिवर्ष सबसे बड़े तथा उत्तम बीज छुँट कर बोते जाना। कुछ समय बाद किसान को एक तोसरी

तरकीब भी मालूम हुई । निरन्तर निरीक्षण करते रहने से उसे मालूम हुआ कि खेत में कभी-कभी गेहूँ, जौ, मक्का, आदि का एकाध पौधा ऐसा उत्पन्न हो जाता है जो दूसरे पौधों से सर्वथा भिन्न प्रकार का दिखलाई पड़ता है । ऐसी चीज कभी-कभी वर्षों बाद अकस्मात् ही दिखलाई पड़ती है और जिनकी निरीक्षण शक्ति तीव्र है वे ही उसे पहिचान पाते हैं । इस असाधारण ढंग के पौधे को 'स्पोर्ट' (Sport) के नाम से पुकारा जाता है और वह अच्छा या बुरा दोनों तरह का हो सकता है । अगर वह बढ़िया किस्म का हुआ और किसान ने उसके बीजों को अलग सुरक्षित रख कर बोया तो अनाज की एक नई किस्म का प्रादुर्भाव हो जाता है । सन् १८१६ में शेरीफ नाम के एक स्काटलैण्डवासी किसान ने एक ऐसे गेहूँ के पौधे को देखा जिसमें ६३ बोले और २५०० दाने थे । उसने उन दानों को इकट्ठा करके बोया और उनके द्वारा 'मुगो शैल हीट' नामक नई किस्म का गेहूँ का पौधा सर्वत्र प्रचलित हो सका ।

ये सब प्रचीन उपाय थे जो कई हजार वर्षों से लोगों को मालूम थे । पर उन्नीसवीं शताब्दी में जब विज्ञान ने मानव-जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में प्रवेश किया तब वनस्पति-विज्ञान-ज्ञाताओं ने यह पता लगाया कि हम वे भिन्न प्रकार के पौधों का कृत्रिम रीति से संयोग करके एक नये प्रकार का पौधा उत्पन्न कर सकते हैं । इस क्षेत्र में सब से अधिक काम अमरीका के कृषि-विज्ञान-विशारद लूथर बरबक ने किया । उसने मौजूदा पौधों की ऐसी काया-पलट की और ऐसे नये पौधे तथा फल उपजाये कि लोग उसे वनस्पतियों की जादूगर कहने लगे ।

अब से लगभग ६० वर्ष पहले लूथर बरबक ने कैलीफोर्निया में वृक्ष और फलों का व्यवसाय आरम्भ किया था । पर उने नये-नये किस्म के पौधे और फल उत्पन्न करने का ऐसा शौक था कि वह व्यापार की तरफ बहुत कम ध्यान देकर अपना ज्यादा समय अन्वेषण-कार्य में ही लगाया करता था ।

उसने ~~गिड़गिड़ा~~ गुलाब, बेर आदि अनेक काँटेवाले पेड़ों के काँटे दूर कर दिये । ~~उसने~~ अनेक बीज वाले फलों को बिना बीज का उत्पन्न किया । पर इतने पर भी उसे सतोष न हुआ । उसने एक किस्म के पेड़ का पराग दूसरे प्रकार के पेड़ के रज में सम्मिलित करके त्रिलकुल नये रंगरूप के पौधे तैयार किये जिनके फलों का स्वाद भी निराला था । उसने घोर दुर्गन्ध युक्त फूलों को सुगन्धित बना दिया और फेकने लायक जंगली फलों को अत्यन्त स्वादिष्ट और उपयोगी बना कर दिखला दिया । बरबक के इन आविष्कारों ने देश भर में धूम मचा दी और हजारों व्यक्ति उसके बाग को देखने के लिये आने लगे । साथ ही अनेक लोग उसे धूर्त या शौत्रदेवाज कहने लगे और कुछ धार्मिक अध-विश्वासियों ने उसे 'ईश्वर का शत्रु' कहना भी आरम्भ किया । निर्धन हो जाने से बहुत वर्षों तक उसे अनेक कष्ट भी उठाने पड़े, पर अन्त में उसका नाम सर्वत्र फैल गया और एक वर्ष के भीतर उसके पास ३० हजार चिट्ठियों वनस्पति सम्बन्धी प्रश्नों को हल करने के लिये आईं । सरकार ने भी उसकी वृद्धावस्था में ३० हजार सालाना की पेंशन उसके जीवन-निर्वाह के लिये नियत कर दी ।

इसके बाद और भी अनेक वनस्पति-विज्ञान विशारद इस सम्बन्ध में खोज-बीन करते रहे और अब इस विषय में यहाँ तक उन्नति हो चुकी है कि वैज्ञानिक लोग भिन्न-भिन्न प्रकार की भूमि और जलवायु के लिये उनके अनुकूल नई किस्म के पौधे बराबर ढूँढ़ कर निकालते रहते हैं । कोई आश्चर्य नहीं उन्नति करते-करते एक दिन ऐसा आये जब कि ससार में आजकल के वृक्ष और फल बहुत कम नजर आवे और मनुष्यों को अपने जीवन-निर्वाह की सामग्री वैज्ञानिकों द्वारा उपजाये कृत्रिम वृक्षों द्वारा प्राप्त होने लगे ।

